

8/22/00

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Mitsuhiro INAGUMA, Shigemitsu TORIYAMA and
Serial no. : Yasuo NAKAYAMA
Filed : 09/621,527
For : July 21, 2000
: IN-BUILDING CATV SYSTEM, DOWN-
CONVERTER, UP-CONVERTER AND
AMPLIFIER
Docket : ADACHI P188USP1



The Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF CERTIFIED COPIES

Dear Sir:

A claim for priority is hereby made under the provisions of 35 U.S.C. § 119 for the above-identified United States Patent Application based upon Japan Patent Application Nos. 11-209551, 2000-41099 and 11-295613 filed July 23, 1999, February 18, 2000 and October 18, 1999, respectively. A certified copy of Japanese application numbers 2000-41099 and 11-295613 are enclosed herewith. A certified copy of 11-209551 will be forwarded as soon as the same is available.

In the event that there are any fee deficiencies or additional fees are payable, please charge the same or credit any overpayment to our Deposit Account (Account No. 04-0213).

Respectfully submitted,

Michael J. Bujold, Reg. No. 32,018

Customer No. 020210

Davis and Bujold

Fourth Floor

500 North Commercial Street

Manchester NH 03101

Telephone 603-624-9220

Facsimile 603-624-9229

E-mail: patent@davisandbujold.com

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service, with sufficient postage, as First Class Mail in an envelope addressed to: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231 on August 22, 2000.

By:
Print Name: Michael J. Bujold



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 2月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-041099

出 願 人

Applicant (s):

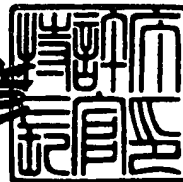
マスプロ電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 5月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3033669

【書類名】 特許願

【整理番号】 PMAS0170

【提出日】 平成12年 2月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/173

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 マスプロ電工株式会
社内

 【氏名】 稲熊 光彦

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 マスプロ電工株式会
社内

 【氏名】 鳥山 重光

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県日進市浅田町上納 8 0 番地 マスプロ電工株式会
社内

 【氏名】 中山 安生

【特許出願人】

 【識別番号】 000113665

 【氏名又は名称】 マスプロ電工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100082500

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 足立 勉

 【電話番号】 052-231-7835

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106035

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 敏博

【電話番号】 052-231-7835

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 41718号

【出願日】 平成11年 2月19日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第209551号

【出願日】 平成11年 7月23日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第295613号

【出願日】 平成11年10月18日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007102

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715697

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 棟内CATVシステム、ダウンコンバータ、アップコンバータ、及び増幅装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部の双方向CATVシステムからの引込線を建造物内に引き込み、該建造物内の伝送線を介して、前記引込線から入力された下り信号を建造物内の複数の端末端子まで伝送すると共に、

端末装置から出力された前記下り信号よりも周波数が低い上り信号を前記下り信号よりも周波数が高い棟内上り信号に周波数変換するアップコンバータを介して前記端末端子に入力された棟内上り信号を、前記伝送線を介して前記引込線まで伝送し、

更に、前記伝送線と前記引込線との間に設けられたダウンコンバータを介して、前記棟内上り信号を、前記端末装置が出力した元の周波数の上り信号に周波数変換して、前記引込線上に送出する棟内CATVシステムにおいて、

前記伝送線を上り方向及び下り方向に流れる各種伝送信号の周波数とは異なる周波数で一定周波数の基準信号を発生する基準信号発生手段と、

該基準信号発生手段が発生した基準信号を前記伝送線上に送出する基準信号送出手段と、

を設け、前記端末側のアップコンバータ及び前記引込線側のダウンコンバータが、前記一定周波数の基準信号を用いて、前記上り信号及び前記棟内上り信号を夫々周波数変換できるようにしたことを特徴とする棟内CATVシステム。

【請求項2】 前記基準信号発生手段及び前記基準信号送出手段を前記ダウンコンバータに内蔵したことを特徴とする請求項1記載の棟内CATVシステム。

【請求項3】 前記基準信号送出手段が前記伝送線上に送出する基準信号の周波数は、当該システムにおいて前記下り信号の伝送周波数帯として設定された周波数帯域内で前記下り信号とは重複しない周波数に設定されていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の棟内CATVシステム。

【請求項4】 前記基準信号送出手段が前記伝送線上に送出する基準信号の周波数は、前記伝送線上を上り方向及び下り方向に流れる各種伝送信号の周波数よ

りも低い周波数に設定されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 いずれか記載の棟内 C A T V システム。

【請求項 5】 前記基準信号送出手段が前記伝送線上に送出する基準信号の周波数は、当該システムにおいて前記下り信号の伝送周波数帯として設定された周波数帯域よりも低い 5 M H z ～ 2 6 M H z の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 4 記載の棟内 C A T V システム。

【請求項 6】 前記棟内 C A T V システムは、前記端末装置から出力され、前記アップコンバータにて周波数変換されていない低周波数の上り信号については、前記引込線までそのまま伝送可能であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 いずれか記載の棟内 C A T V システム。

【請求項 7】 前記建造物に設置された受信アンテナを備え、該受信アンテナからの受信信号を前記伝送線を介して前記下り信号と共に前記複数の端末端子まで伝送可能に構成されたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 いずれか記載の棟内 C A T V システム。

【請求項 8】 請求項 1 記載の棟内 C A T V システムにおいて、前記引込線と前記伝送線との間に設けられるダウンコンバータであって、

前記引込線を介して外部の双方向 C A T V システムから入力された下り信号を前記伝送線上に送出するための第 1 下り信号通過経路と、

前記伝送線を介して入力される上り方向の伝送信号の中から、前記一定周波数の基準信号を抽出する第 1 基準信号抽出手段と、

前記伝送線を介して入力される上り方向の伝送信号の中から前記棟内上り信号を取り出し、該棟内上り信号を、前記基準信号抽出手段が抽出した基準信号を用いて前記端末装置が出力した元の上り信号に周波数変換し、該周波数変換後の上り信号を前記引込線上に送出する第 1 周波数変換手段と、

を備えたことを特徴とするダウンコンバータ。

【請求項 9】 前記第 1 基準信号抽出手段にて基準信号を抽出できたか否かを判定する第 1 判定手段と、

該第 1 判定手段にて前記基準信号を抽出できないと判定すると、前記第 1 下り信号通過経路を流れる下り信号の中から、周波数が固定された特定伝送信号を抽

出し、該特定伝送信号を前記基準信号として前記第 1 周波数変換手段に出力する第 1 特定伝送信号抽出手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 8 記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 0】 請求項 2 記載の棟内 C A T V システムにおいて、前記引込線と前記伝送線との間に設けられるダウンコンバータであって、

前記引込線を介して外部の双方向 C A T V システムから入力された下り信号を前記伝送線上に送出するための第 1 下り信号通過経路と、

前記伝送線を流れる前記上り・下りの各信号の周波数とは異なる周波数で一定周波数の基準信号を発生する基準信号発生手段と、

前記伝送線を介して入力される上り方向の伝送信号の中から前記棟内上り信号を取り出し、該棟内上り信号を、前記基準信号発生手段が発生した基準信号を用いて前記端末装置が出力した元の上り信号に周波数変換し、該周波数変換後の上り信号を前記引込線上に送出する第 1 周波数変換手段と、

該基準信号発生手段が発生した基準信号を前記伝送線上に送出する基準信号送出手段と、

を備えたことを特徴とするダウンコンバータ。

【請求項 1 1】 前記基準信号送出手段が前記伝送線上に送出する基準信号の周波数は、当該ダウンコンバータが設置される棟内 C A T V システムにおいて前記下り信号の伝送周波数帯として設定された周波数帯域内で前記下り信号とは重複しない周波数に設定されていることを特徴とする請求項 1 0 記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 2】 前記基準信号送出手段が前記伝送線上に送出する基準信号の周波数は、前記伝送線を上り方向及び下り方向に流れる各種伝送信号の周波数よりも低い周波数に設定されていることを特徴とする請求項 1 0 又は請求項 1 1 記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 3】 前記基準信号送出手段が前記伝送線上に送出する基準信号の周波数は、当該ダウンコンバータが設置される棟内 C A T V システムにおいて前記下り信号の伝送周波数帯として設定された周波数帯域よりも低い 5 M H z ～ 2 6 M H z の範囲内に設定されていることを特徴とする請求項 1 2 記載のダウンコ

ンバータ。

【請求項 1 4】 前記基準信号送出手段は、前記基準信号発生手段が発生する基準信号を分周又は通倍することにより伝送用の基準信号を生成し、該基準信号を前記伝送線路上に送出することを特徴とする請求項 1 0 ～請求項 1 3 いずれか記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 5】 前記基準信号送出手段は、前記第 1 周波数変換手段が前記基準信号発生手段が発生した基準信号に基づき生成した周波数変換用の高周波信号を分周又は通倍することにより伝送用の基準信号を生成し、該基準信号を前記伝送線路上に送出することを特徴とする請求項 1 0 ～請求項 1 3 いずれか記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 6】 前記伝送線を介して入力される上り方向の伝送信号の内、前記アップコンバータにて周波数変換されていない低周波数の上り信号を前記引込線路上に送出するための第 1 上り信号通過経路を備えたことを特徴とする請求項 8 ～請求項 1 5 いずれか記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 7】 前記第 1 下り信号通過経路に、該経路を通過する前記下り信号を増幅する下り信号増幅手段を設けると共に、

前記第 1 周波数変換手段への棟内上り信号の入力経路又は前記第 1 周波数変換手段からの上り信号の出力経路に、該経路を通過する前記棟内上り信号又は前記上り信号を増幅する上り信号増幅手段を設けたことを特徴とする請求項 8 ～請求項 1 6 いずれか記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 8】 当該ダウンコンバータが設けられる建造物に設置された受信アンテナからの受信信号を入力する受信信号入力端子と、

該受信信号入力端子に入力された受信信号を前記下り信号と共に前記伝送線路上に送出するための受信信号通過経路と、

を備えたことを特徴とする請求項 8 ～請求項 1 7 いずれか記載のダウンコンバータ。

【請求項 1 9】 請求項 1 ～請求項 7 いずれか記載の棟内 C A T V システムにおいて、前記端末端子と前記端末装置との間に設けられるアップコンバータであって、

前記伝送線を介して前記端末端子まで伝送されてきた下り信号を前記端末装置側に送出するための第2下り信号通過経路と、

前記伝送線を介して前記端末端子まで伝送されてきた下り方向の伝送信号の中から、前記一定周波数の基準信号を抽出する第2基準信号抽出手段と、

前記端末装置から出力された上り信号を、前記基準信号抽出手段が抽出した基準信号を用いて前記棟内上り信号に周波数変換し、該周波数変換後の棟内上り信号を前記端末端子を介して前記伝送線上に送出する第2周波数変換手段と、

を備えたことを特徴とするアップコンバータ。

【請求項20】 前記第2基準信号抽出手段にて基準信号を抽出できたか否かを判定する第2判定手段と、

該第2判定手段にて前記基準信号を抽出できないと判定すると、前記第2下り信号通過経路を流れる下り信号の中から、周波数が固定された特定伝送信号を抽出し、該特定伝送信号を前記基準信号として前記第2周波数変換手段に出力する第2特定伝送信号抽出手段と、

を備えたことを特徴とする請求項19記載のアップコンバータ。

【請求項21】 前記第2基準信号抽出手段にて抽出された基準信号を分周又は通倍することにより、前記ダウンコンバータが棟内上り信号を上り信号に周波数変換するのに用いる基準信号に対応した基準信号を復元する基準信号復元手段を備え、前記第2周波数変換手段は、該基準信号復元手段にて復元された基準信号を用いて、前記上り信号を前記棟内上り信号に周波数変換することを特徴とする請求項19又は請求項20記載のアップコンバータ。

【請求項22】 請求項1～請求項7いずれか記載の棟内CATVシステムにおいて、前記ダウンコンバータから前記各端末端子側に至る伝送線上に設けられて、該伝送線を流れる伝送信号を増幅する増幅装置であって、

前記伝送線を介して前記ダウンコンバータ側から伝送されてきた下り信号を端末側に送出するための第3下り信号通過経路と、

該第3下り信号通過経路上に設けられ、前記下り信号を増幅する下り信号増幅手段と、

前記伝送線を介して前記端末側より伝送されてきた棟内上り信号を前記ダウン

コンバータ側に送出するための棟内上り信号通過経路と、

該棟内上り信号通過経路上に設けられ、前記棟内上り信号を増幅する棟内上り信号増幅手段と、

前記ダウンコンバータ側の伝送線と前記端末側の伝送線とを前記基準信号が通過可能に接続する第 1 基準信号通過経路と、

を備えたことを特徴とする増幅装置。

【請求項 2 3】 前記ダウンコンバータ側の伝送線と前記端末側の伝送線とを、前記アップコンバータにて周波数変換されていない低周波数の上り信号が通過可能に接続する第 2 上り信号通過経路を備えたことを特徴とする請求項 2 2 記載の増幅装置。

【請求項 2 4】 1 又は複数の分岐端子と、

前記下り信号増幅手段にて増幅された下り信号の一部を分岐して前記分岐端子から出力させる下り信号分岐手段と、

前記分岐端子に入力された棟内上り信号を、前記棟内上り信号増幅手段の入力側の棟内上り信号通過経路まで伝送する棟内上り信号入力手段と、

前記分岐端子と前記第 1 基準信号通過経路とを前記基準信号が通過可能に接続する第 2 基準信号通過経路と、

を備えたことを特徴とする請求項 2 2 又は請求項 2 3 記載の増幅装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、外部の双方向 C A T V システムからの引込線を建造物内に引き込み、建造物内の伝送線を介して双方向 C A T V システムから入力された下り信号を建造物内の複数の端末装置まで伝送すると共に、各端末端子から入力された上り信号を引込線を介して外部の双方向 C A T V システムに送出する棟内 C A T V システムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この種の棟内 C A T V システムでは、建造物内の各部で発生した雑音が加入者

側の端末端子等を介して伝送線に重畳される。そして、この雑音の内、上り信号と同じ周波数成分のものは、流合雑音として、上り信号と一緒に外部の双方向CATVシステムに出力されてしまう。

【 0 0 0 3 】

そこで、従来では、外部の双方向CATVシステムへ流出する流合雑音を低減するため、ケーブルモデム等の加入者側端末装置にて生成された上り信号（双方向CATVシステムで伝送可能な周波数（例えば10～55MHz）の信号）を、アップコンバータにて、元の周波数よりも高く、しかも、下り信号の伝送周波数（例えば70～770MHz）と重複することのない、UHF帯（例えば821MHz～866MHz）の上り信号（以下、棟内上り信号という）に周波数変換して、引込線まで伝送し、棟内の伝送線から引込線へ上り信号を出力する直前で、棟内上り信号を、ダウンコンバータを用いて、元の周波数（換言すれば、双方向CATVシステムでの上り信号の伝送周波数）に変換することが考えられている。

【 0 0 0 4 】

ところで、このように、棟内CATVシステムの端末側で、上り信号を棟内上り信号に周波数変換し、棟内CATVシステムと外部の双方向CATVシステムとの接続点で、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換するようにした場合、棟内CATVシステムから外部の双方向CATVシステムに出力される流合雑音を低減することはできるものの、端末側で周波数変換に用いられるアップコンバータと、棟内CATVシステムと外部の双方向CATVシステムとの接続点で周波数変換に用いられるダウンコンバータとが、夫々、専用の発振回路からの出力を用いて周波数変換を行うように構成すると、各発振回路で得られる周波数変換用の基準信号の周波数にずれが生じ、ダウンコンバータにおいて、棟内上り信号を、端末装置が生成した元の上り信号に変換することができなくなる虞がある。

【 0 0 0 5 】

そこで、従来では、ダウンコンバータにて、棟内上り信号から元の上り信号を正確に復元できるようにするため、アップコンバータ及びダウンコンバータが周波数変換に用いる基準信号として、双方向CATVシステムで下り信号のレベル

調整等のために使用されるパイロット信号を用いることも考えられている。つまり、アップコンバータ及びダウンコンバータが、双方向CATVシステム側のパイロット信号を基準信号として各上り信号を周波数変換するように構成することで、各コンバータでの基準信号の周波数を完全に一致させ、ダウンコンバータ側で、棟内上り信号を元の上り信号に正確に復元できるようにするのである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のように、アップコンバータ及びダウンコンバータが、周波数変換用の基準信号として、下り信号に含まれるパイロット信号を用いるように構成すると、双方向CATVシステム側で保守点検等のために一時的にパイロット信号の送信を停止した場合や、棟内CATVシステムがパイロット信号を伝送しない双方向CATVシステムに接続された場合に、アップコンバータ及びダウンコンバータが正常動作しなくなり、棟内CATVシステムの端末装置側で生成された上り信号を、双方向CATVシステムのセンタ装置側に伝送できなくなってしまう。

【0007】

本発明はこうした問題に鑑みなされたものであり、端末側ではアップコンバータを用いて上り信号を周波数が高い棟内上り信号に周波数変換し、外部の双方向CATVシステムに接続される引込線側では、ダウンコンバータを用いて棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換するようにした棟内CATVシステムにおいて、外部の双方向CATVシステムからの下り信号に重畳されたパイロット信号を周波数変換用の基準信号として使用することなく、ダウンコンバータにて元の上り信号を正確に復元できるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

かかる目的を達成するためになされた請求項1に記載の棟内CATVシステムにおいては、前述した従来の棟内CATVシステムと同様、外部の双方向CATVシステムから引込線を介して入力された下り信号を、建造物内の伝送線を介して複数の端末端子まで伝送すると共に、アップコンバータを介して端末端子に入

力された棟内上り信号を、建造物内の伝送線を介して、外部の双方向CATVシステムからの引込線まで伝送し、しかも、この引込線から外部の双方向CATVシステムには、引込線と建造物内の伝送線との間に設けられたダウンコンバータを用いて棟内上り信号を端末装置が出力した元の周波数の上り信号に周波数変換した上り信号を送出するようにされている。

【0009】

そして、本発明の棟内CATVシステムでは、ダウンコンバータにて棟内上り信号を元の上り信号に正確に周波数変換できるようにするために、基準信号発生手段にて、当該システムの伝送線を上り方向及び下り方向に（換言すれば双方向に）流れる各種伝送信号の周波数とは異なる周波数で一定周波数の基準信号を生成し、この基準信号を、基準信号送出手段が、建造物内の伝送線上に送出手段にされている。

【0010】

このため、本発明の棟内CATVシステムによれば、外部の双方向CATVシステムから入力される下り信号にパイロット信号が重畳されていない場合であっても、ダウンコンバータ及びアップコンバータが共通の基準信号を用いて、棟内上り信号或いは上り信号を周波数変換することができるようになり、ダウンコンバータでは、端末装置からアップコンバータに入力された元の上り信号を正確に復元することが可能となる。

【0011】

また特に本発明では、基準信号発生手段が発生する基準信号の周波数を、当該システムの伝送線を双方向に流れる各種伝送信号の周波数とは異なる周波数に設定していることから、当該システムで双方向に伝送される伝送信号の特性が基準信号の影響を受けて劣化するようなことはなく、上り・下りの各信号の伝送品質を確保することができる。

【0012】

また、ダウンコンバータ及びアップコンバータにて、周波数変換のために基準信号を取り出す際には、基準信号の周波数に対応したバンドパスフィルタを用いて、基準信号を簡単且つ正確に取り出すことができ、ダウンコンバータやアップ

コンバータに、基準信号抽出のための複雑な回路を設ける必要がないため、基準信号として下り信号に含まれるパイロット信号を使用するようにした場合に比べて、ダウンコンバータやアップコンバータがコストアップになるといったことはない。

【 0 0 1 3 】

ここで、基準信号発生手段及び基準信号送出手段は、棟内CATVシステムを構成する各種伝送用機器とは独立した基準信号重畳用機器として構成することもできるが、例えば、請求項2に記載のように、ダウンコンバータに内蔵してもよい。

【 0 0 1 4 】

そして、このようにすれば、ダウンコンバータから各端末側のアップコンバータに対して基準信号を発信することができ、建造物内の伝送線に、基準信号発生手段及び基準信号送出手段としての機能を有する基準信号重畳用機器を別途接続する必要がないので、本発明の棟内CATVシステムを構築する際の施工費用を低減することができる。

【 0 0 1 5 】

一方、基準信号送出手段が伝送線上に送出する基準信号の周波数は、当該システムの伝送線を双方向に流れる各種伝送信号の周波数と重複しない周波数であればよく、例えば、当該システムにおいて予め設定されている下り信号の伝送周波数帯と棟内上り信号の伝送周波数帯との間の周波数帯内、若しくは、棟内上り信号の伝送周波数帯よりも更に高い周波数帯内の一周波数に設定してもよい。

【 0 0 1 6 】

しかし、このような周波数帯内に基準信号の周波数を設定すると、伝送線上での基準信号の伝送損失が大きくなり、ダウンコンバータや各端末側に設けられた多数のアップコンバータに対して基準信号を良好に伝送できなくなる虞がある。

このため、基準信号送出手段が伝送線上に送出する基準信号の周波数としては、請求項3に記載のように、当該システムにおいて下り信号の伝送周波数帯として設定された周波数帯域内で下り信号とは重複しない周波数に設定するか、或いは、請求項4に記載のように、伝送線上を上り方向及び下り方向に流れる各種伝

送信号の周波数よりも低い周波数に設定するとよい。

【 0 0 1 7 】

つまり、請求項 3 に記載のように、伝送線上を流れる基準信号の周波数を、下り信号の伝送周波数帯域内に設定すれば、基準信号が伝送線上に設けられる増幅器を通過する際に下り信号と一緒に増幅されることになり、基準信号の伝送損失を補うために増幅器等に専用の増幅回路を組み込むことなく、基準信号を適正なレベルで伝送することができるようになる。

【 0 0 1 8 】

また、請求項 4 に記載のように、伝送線上を流れる基準信号の周波数を、伝送線上を流れる他の伝送信号（下り信号及び上り信号）の周波数よりも低い周波数に設定すれば、基準信号の伝送線上での伝送損失を少なくして、基準信号を良好に伝送できるようになる。

【 0 0 1 9 】

尚、この場合、基準信号の周波数は、下り信号の伝送周波数帯域内に設定してもよく、或いは、下り信号の伝送周波数帯域よりも更に低い周波数に設定してもよいが、特に、請求項 4 と請求項 3 と組み合わせることにより、基準信号の周波数を下り信号の伝送周波数帯域内に設定すれば、伝送線上に設けられる増幅器を利用して基準信号を下り信号と一緒に増幅できるので、基準信号をより良好に伝送できるようになる。

【 0 0 2 0 】

また、基準信号の周波数を、下り信号の伝送周波数帯域よりも低い周波数に設定する場合には、基準信号の伝送損失を少なくするために、基準信号の周波数をできるだけ低く設定することが望ましく、具体的には、請求項 5 に記載のように、5 MHz ～ 2 6 MHz の範囲内に設定するとよい。

【 0 0 2 1 】

これは、棟内 CATV システムには、下り信号としてテレビ放送信号のみを伝送するシステム、テレビ放送信号に加えて FM ラジオ放送信号を伝送するシステム、FM ラジオ放送信号及びテレビ放送信号に加えて音楽等の有線放送信号を伝送するシステム等、下り信号の伝送周波数帯域が異なる様々なシステムが存在し

、下り信号の伝送周波数帯域の下限周波数が最も低くなるのは、有線放送を伝送するシステムであるためである。つまり、このシステムでは、下り信号の伝送周波数帯域が、例えば26MHz～770MHzというように、その下限周波数が26MHzであることから、このようなシステムでも、基準信号の周波数を、下り信号の伝送周波数帯域よりも低い周波数に設定して、基準信号の伝送損失を低減できるようにするには、基準信号の周波数を、5MHz～26MHzの範囲内に設定すればよいことになる。

【0022】

尚、基準信号の周波数の下限を5MHzとしたのは、現在、棟内CATVシステムで伝送可能な信号の下限周波数が5MHzであるためであり、例えば、伝送可能な信号の下限周波数が10MHzのシステムであれば、基準信号の周波数を10MHz以上に設定すればよい。また、将来、伝送可能な信号の下限周波数が5MHz未満のシステムが実用化されれば、基準信号の周波数を5MHz未満に設定してもよい。

【0023】

また、本発明の棟内CATVシステムは、端末装置から出力された上り信号をアップコンバータにて一旦周波数が高い棟内上り信号に周波数変換し、これを、システム内の伝送線を介して、引込線側まで伝送することにより、建造物内で発生した雑音を上り信号と共に外部の双方向CATVシステムに送出されるのを防止するものであるが、当該システムにおいて伝送線を上り方向に流すことのできる信号を棟内上り信号のみに制限すると、端末側のシステム加入者が、端末装置を使って、外部の双方向CATVシステムのセンタ装置との間で通信を行うためには、必ずアップコンバータを所有しなければならなくなり、サービスの低下につながる虞がある。

【0024】

そこで、本発明の棟内CATVシステムは、請求項6に記載のように、端末装置から出力され、アップコンバータにて周波数変換されていない低周波数の上り信号については、引込線までそのまま伝送できるように構成することが望ましい。そして、棟内CATVシステムをこのように構成すれば、高周波の棟内上り信

号と低周波の上り信号とを共に上り方向に伝送することができるため、アップコンバータを所有しない加入者であっても、端末装置を使って、外部の双方向CATVシステムのセンタ装置との間で通信を行うことが可能となり、システム内での通信サービスを向上できる。

【 0 0 2 5 】

そして、このように棟内上り信号と上り信号とを共に伝送できるようにする際には、例えば、CATVシステムを使ったインターネットのように、高速なデータ伝送が双方向に行われ、伝送品質が要求される通信には、アップコンバータ及びダウンコンバータを用いて上り信号を周波数変換するようにし、例えば、電気やガスの使用量をセンタ装置側に伝送する自動検針用のデータ伝送のように、データ伝送に誤りがあった際にセンタ装置からの要求によってデータを再送信するようにしても、使用者が不便を感じることはない通信には、端末装置からの上り信号を周波数変換することなくそのまま伝送するようにするとよい。

【 0 0 2 6 】

但し、このような双方向通信を行う場合、アップコンバータ及びダウンコンバータを使って伝送される上り信号と、アップコンバータ及びダウンコンバータを用いることなくそのまま伝送される上り信号とを、互いに異なる周波数に設定する必要はある。

【 0 0 2 7 】

つまり、棟内CATVシステムにおいて、上り信号をそのまま伝送するようにした際には、その上り信号の周波数の雑音成分がそのまま外部の双方向CATVシステムに送出されることになるので、この上り信号とアップコンバータ及びダウンコンバータを使って伝送される上り信号との周波数を同一周波数に設定すると、アップコンバータ及びダウンコンバータによる効果を発揮できないことになる。

【 0 0 2 8 】

このため、上記のように、棟内CATVシステムにおいて、棟内上り信号と上り信号とを共に伝送できるようにする際には、棟内上り信号に周波数変換される上り信号と、周波数変換されることなく伝送線をそのまま伝送される上り信号と

を、互いに異なる周波数に設定しなければならない。

【0029】

またこのように各上り信号を異なる周波数に設定する際には、周波数変換されることなく伝送線をそのまま伝送される上り信号の周波数を、棟内上り信号に周波数変換される上り信号よりも高くするとよい。

つまり、建造物内で発生する雑音は、比較的周波数が低いことから、上記のように、周波数変換されることなく伝送線をそのまま伝送される上り信号の周波数を高くすれば、この上り信号と同一周波数の雑音が外部の双方向CATVシステムに送出されるのを抑制できる。

【0030】

一方、本発明の棟内CATVシステムは、外部の双方向CATVシステムに接続されて、そのシステムのセンタ装置との間で上り・下りの各信号を双方向に送受信するものであるが、例えば、外部の双方向CATVシステムが放送衛星（BS）や通信衛星（CS）からの放送信号の配信を行わない場合、これらの放送信号を受信したい加入者は、受信用のアンテナ（パラボラアンテナ・平面アンテナ等）をベランダ等に個別に設置しなければならない。

【0031】

そこで、こうした双方向CATVシステムに接続される棟内CATVシステムでは、請求項7に記載のように、建造物に所望の放送信号を受信する受信アンテナを設置し、その受信アンテナからの受信信号を、伝送線を介して、外部の双方向CATVシステムからの下り信号と共に各端末端子まで伝送できるように構成するとよい。つまり、請求項7記載の棟内CATVシステムによれば、外部の双方向CATVシステムがBS、CS等の放送信号の配信を行わない場合でも、棟内CATVシステムの加入者は、個別に受信アンテナを設置することなくこれらの放送を視聴できるようになり、加入者へのサービスを向上できる。

【0032】

次に、請求項8に記載のダウンコンバータは、請求項1に記載の棟内CATVシステムにおいて、基準信号送出手段から伝送線路上に送出された一定周波数の基準信号を用いて、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換するためのものであ

る。そして、このダウンコンバータにおいては、引込線を介して外部の双方向CATVシステムから入力された下り信号を、第1下り信号通過経路を介して、建造物内の伝送線上に送出する。

【0033】

また、このダウンコンバータにおいては、第1基準信号抽出手段が、伝送線を介して入力される上り方向の伝送信号の中から、基準信号送出手段が送出した一定周波数の基準信号を抽出し、第1周波数変換手段が、伝送線を介して入力される上り方向の伝送信号の中から、端末側のダウンコンバータから出力された棟内上り信号を取り出し、これを、第1基準信号抽出手段にて抽出された基準信号を用いて、元の上り信号に周波数変換し、その周波数変換後の上り信号を、引込線側に送出する。

【0034】

このため、請求項8に記載のダウンコンバータによれば、引込線を介して外部の双方向CATVシステムから入力された下り信号を端末側に伝送できると共に、端末側よりアップコンバータを介して伝送されてきた棟内上り信号を、元の周波数の上り信号に周波数変換して、外部の双方向CATVシステムに送出することができる。

【0035】

ところで、請求項8に記載のダウンコンバータでは、基準信号送出手段から伝送線上に送出された基準信号を第1基準信号抽出手段にて抽出し、これを用いて棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換するが、例えば、伝送線上に基準信号を送出する基準信号送出手段や基準信号を発生する基準信号発生手段が故障したり、或いは保守点検等のために一時的に動作を停止しているときには、伝送線に基準信号が流れず、棟内上り信号を周波数変換することができなくなる。

【0036】

そこで、請求項8に記載のダウンコンバータにおいては、更に、請求項9に記載のように、第1基準信号抽出手段にて基準信号を抽出できたか否かを判定する第1判定手段を設け、この第1判定手段にて基準信号を抽出できないと判定された際には、第1特定伝送信号抽出手段にて、第1下り信号通過経路を流れる下り

信号の中から、周波数が固定された特定伝送信号（例えば前述のパイロット信号等）を抽出し、この特定伝送信号を基準信号として、第 1 周波数変換手段に出力するようにするとよい。

【 0 0 3 7 】

つまり、ダウンコンバータをこのように構成すれば、伝送線上に設けた基準信号送出手段や基準信号発生手段が正常動作していない時に、下り信号に含まれるパイロット信号等の特定伝送信号を用いて棟内上り信号を周波数変換することができるようになる。

【 0 0 3 8 】

従って、このダウンコンバータを、下り信号の一つとしてパイロット信号等の特定伝送信号が伝送される双方向 C A T V システムに接続される棟内 C A T V システムに適用すれば、ダウンコンバータが棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換できなくなる確率（換言すれば棟内 C A T V システムにおいて上り信号を棟内上り信号として伝送できなくなる確率）を少なくすることができる。

【 0 0 3 9 】

尚、ダウンコンバータをこのように構成した際には、端末側に設けられるアップコンバータについても、下り信号に含まれるパイロット信号等の特定伝送信号を用いて上り信号を棟内上り信号に周波数変換できるようにする必要がある、このためには、アップコンバータを、後述の請求項 2 0 に記載のように構成すればよい。

【 0 0 4 0 】

一方、請求項 1 0 に記載のダウンコンバータは、請求項 2 に記載の棟内 C A T V システムを構築するためのものであり、前述の基準信号発生手段及び基準信号送出手段を内蔵している。

そして、このダウンコンバータにおいては、引込線を介して外部の双方向 C A T V システムから入力された下り信号を、第 1 下り信号通過経路を介して、建造物内の伝送線上に送出すると共に、第 1 周波数変換手段が、当該ダウンコンバータに内蔵された基準信号発生手段が発生した基準信号を用いて、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換し、その周波数変換後の上り信号を、引込線上に送出

し、更に、基準信号送出手段が、基準信号発生手段が発生した基準信号を伝送線上に送出する。

【0041】

このように、請求項10に記載のダウンコンバータによれば、内蔵した基準信号発生手段からの基準信号を用いて棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換する。このため、ダウンコンバータ自体が故障しない限りは、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換することができるようになり、請求項9に記載のダウンコンバータのように、ダウンコンバータとは別体で構成された基準信号発生手段や基準信号送出手段が動作していないときに棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換できるようにするために、別途、第1判定手段や第1特定伝送信号抽出手段を設ける必要はない。

【0042】

そして、この請求項10に記載のダウンコンバータによれば、請求項2に記載の棟内CATVシステムを構築して、ダウンコンバータから各端末側のアップコンバータに対して基準信号を発信することができるようになるので、建造物内の伝送線に、基準信号発生手段及び基準信号送出手段としての機能を有する基準信号重畳用機器を別途接続する必要がなく、本発明の棟内CATVシステムを構築する際の施工費用を低減することができる。

【0043】

尚、このようにダウンコンバータ内に基準信号発生手段及び基準信号送出手段を設けた場合であっても、基準信号送出手段が前記伝送線上に送出する基準信号の周波数としては、請求項11に記載のように、下り信号の伝送周波数帯として設定された周波数帯域内で下り信号とは重複しない周波数に設定するか、請求項12に記載のように、伝送線を上り方向及び下り方向に流れる各種伝送信号の周波数よりも低い周波数に設定するか、或いは、請求項13に記載のように、下り信号の伝送周波数帯として設定された周波数帯域よりも低い5MHz～26MHzの範囲内に設定することが望ましい。

【0044】

つまりこのようにすれば、請求項3～請求項5にいずれか記載の棟内CATV

システムを構築することができることになり、基準信号を端末側のアップコンバータまで良好に伝送することが可能となる。

また請求項 1 0 に記載のように、ダウンコンバータを、アップコンバータに対する基準信号の発信源とする場合、ダウンコンバータ内の基準信号発生手段が発生した基準信号をそのまま伝送線路上に送出するようにしてもよいが、例えば、請求項 1 4 に記載のように、基準信号送出手段が、基準信号発生手段が発生する基準信号を分周又は通倍することにより伝送用の基準信号を生成し、その基準信号を伝送線路上に送出するように構成してもよい。

【 0 0 4 5 】

つまり、このようにしても、ダウンコンバータからは、第 1 周波数変換手段が棟内上り信号を周波数変換するのに用いた基準信号に対応する特定周波数の基準信号を送出することができ、後述の請求項 2 1 に記載のように、アップコンバータ側で、この基準信号を通倍又は分周することにより元の基準信号を復元するようにすれば、ダウンコンバータとアップコンバータとで周波数変換に用いる基準信号を一致させることができる。

【 0 0 4 6 】

ところで、ダウンコンバータにおいて、第 1 周波数変換手段は、基準信号発生手段が発生した基準信号を用いて棟内上り信号を上り信号に周波数変換するが、基準信号発生手段が発生する基準信号の周波数を低周波に設定した場合には、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換できないことから、基準信号から周波数変換用の高周波信号を生成し、これと棟内上り信号とを混合することにより、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換することになる。尚、この場合、アップコンバータ側でも同様に基準信号から周波数変換用の高周波信号を生成することになる。

【 0 0 4 7 】

そして、このように、第 1 周波数変換手段が、基準信号発生手段が発生した基準信号を用いて周波数変換用の高周波信号を生成する場合には、請求項 1 5 に記載のように、基準信号送出手段を、第 1 周波数変換手段が生成した周波数変換用の高周波信号を分周又は通倍することにより伝送用の基準信号を生成し、その基

準信号を伝送線路上に送出するように構成してもよい。つまり、このようにしても、請求項 1 4 と同様、ダウンコンバータとアップコンバータとで周波数変換に用いる基準信号を一致させることができる。

【 0 0 4 8 】

次に、請求項 1 6 に記載のダウンコンバータは、前述した請求項 8 ～請求項 1 5 いずれか記載のダウンコンバータに対して、更に、伝送線を介して入力される上り方向の伝送信号の内、アップコンバータにて周波数変換されていない低周波数の上り信号を引込線路上に送出するための第 1 上り信号通過経路を設けたものである。

【 0 0 4 9 】

そして、この請求項 1 6 に記載のダウンコンバータによれば、端末側からアップコンバータを使用することなく伝送されてきた低周波数の上り信号をそのまま引込線路上に送出できることから、請求項 6 に記載の棟内 C A T V システムを構築することができる。

【 0 0 5 0 】

また次に、請求項 1 7 に記載のダウンコンバータは、前述した請求項 8 ～請求項 1 6 いずれか記載のダウンコンバータにおいて、第 1 下り信号通過経路に、この経路を通過する下り信号を増幅する下り信号増幅手段を設けると共に、第 1 周波数変換手段への棟内上り信号の入力経路又は第 1 周波数変換手段からの上り信号の出力経路に、その経路を通過する棟内上り信号又は上り信号を増幅する上り信号増幅手段を設けたものである。

【 0 0 5 1 】

そして、この請求項 1 7 に記載のダウンコンバータによれば、ダウンコンバータを通過する下り信号及び上り信号を夫々増幅することができ、増幅装置としての機能を有することになるので、棟内 C A T V システムにおいて通常用いられる伝送信号増幅用の増幅装置を不要とすることができる。

【 0 0 5 2 】

よって、このダウンコンバータを用いれば、棟内 C A T V システムを構築する際の伝送用機器（詳しくは増幅装置）を削減でき、棟内 C A T V システムの施工

費用を低減することができる。

次に、請求項 1 8 に記載のダウンコンバータは、請求項 7 記載の棟内 C A T V システムをより簡単に構築できるようにするためになされたものであり、建造物に設置された受信アンテナからの受信信号を入力する受信信号入力端子と、この受信信号入力端子に入力された受信信号を下り信号と共に伝送線路上に送出するための受信信号通過経路とを備える。

【 0 0 5 3 】

即ち、外部の双方向 C A T V システムからの下り信号だけでなく、建造物に設置した受信アンテナからの受信信号をも端末側に伝送する棟内 C A T V システムを構築する場合、外部の双方向 C A T V システムからの下り信号と受信アンテナからの受信信号とを混合器等で混合して、端末側の伝送線路上に送出する必要があるが、このような混合器を棟内 C A T V システムに設けるのは、コストアップとなる。

【 0 0 5 4 】

しかし、請求項 1 8 に記載のダウンコンバータによれば、外部の双方向 C A T V システムからの下り信号だけでなく、受信信号入力端子に入力された受信アンテナからの受信信号についても、端末側に出力することができる。従って、請求項 7 記載の棟内 C A T V システムを構築する場合に、この請求項 1 8 に記載のダウンコンバータを使用するようにすれば、受信アンテナからの受信信号と下り信号とを混合するための混合器を伝送線路上に別途設ける必要がなく、棟内 C A T V システムを構築するに当たって必要な経費を低減することができるようになる。

【 0 0 5 5 】

一方、請求項 1 9 に記載のアップコンバータは、請求項 1 ～請求項 7 いずれか記載の棟内 C A T V システムにおいて、端末装置から出力された上り信号を棟内上り信号に周波数変換し、その周波数変換後の棟内上り信号を端末端子を介して伝送線路上に送出するためのものである。そして、このアップコンバータにおいては、伝送線を介して端末端子まで伝送されてきた下り信号を、第 2 下り信号通過経路を介して、端末装置側に送出する。

【 0 0 5 6 】

また、このアップコンバータにおいては、第2基準信号抽出手段が、伝送線を介して端末端子まで伝送されてきた下り方向の伝送信号の中から、基準信号送出手段が送出した一定周波数の基準信号を抽出し、第2周波数変換手段が、端末装置から出力された上り信号を、第2基準信号抽出手段にて抽出された基準信号を用いて、棟内上り信号に周波数変換し、その周波数変換後の棟内上り信号を、端末端子を介して棟内CATVシステムの伝送線上に送出する。

【0057】

このため、請求項19に記載のアップコンバータによれば、伝送線を介して端末端子まで伝送されてきた下り信号を端末装置に入力できると共に、端末装置から出力された上り信号を、棟内上り信号に周波数変換して、端末端子から伝送線上に送出することができる。

【0058】

また、この請求項19に記載のアップコンバータにおいては、伝送線を介して端末端子まで伝送されてきた下り方向の伝送信号の中から、基準信号送出手段が送出した一定周波数の基準信号を抽出し、これを用いて上り信号を棟内上り信号に周波数変換することから、本発明（請求項1～請求項7）の棟内CATVシステムを構築するに当たって、前述の請求項8～請求項18いずれか記載のダウンコンバータと組み合わせて使用することにより、ダウンコンバータ側で棟内上り信号を元の上り信号に高精度に復元させることが可能となる。

【0059】

次に、請求項20に記載のアップコンバータは、前述の請求項9に記載のダウンコンバータと同様、伝送線上に設けた基準信号送出手段や基準信号発生手段が正常動作していない時に、下り信号に含まれるパイロット信号等の特定伝送信号を用いて上り信号を棟内上り信号に周波数変換できるようにしたものであり、上述した請求項19に記載のアップコンバータに対して、更に、第2基準信号抽出手段にて基準信号を抽出できたか否かを判定する第2判定手段を設け、この第2判定手段にて基準信号を抽出できないと判定されると、第2特定伝送信号抽出手段にて、第2下り信号通過経路を流れる下り信号の中から、周波数が固定された特定伝送信号を抽出し、この特定伝送信号を基準信号として第2周波数変換手段

に出力するようにされている。

【 0 0 6 0 】

従って、請求項 2 0 に記載のアップコンバータによれば、基準信号送出手段及び基準信号発生手段としての機能を有する基準信号重畳用機器を伝送線に接続した棟内 C A T V システムを構築する際に、前述の請求項 9 に記載のダウンコンバータと一緒に使用することにより、端末装置から出力された上り信号を外部の双方向 C A T V システムまで伝送できなくなる確率を少なくすることができる。

【 0 0 6 1 】

また次に、請求項 2 1 に記載のアップコンバータは、請求項 1 4 又は請求項 1 5 記載のダウンコンバータを用いて棟内 C A T V システムを構築する際に使用されるものである。そして、このアップコンバータでは、基準信号復元手段が、第 2 基準信号抽出手段にて抽出された基準信号を分周又は通倍することにより、ダウンコンバータが棟内上り信号を上り信号に周波数変換するのに用いる基準信号に対応した基準信号を復元し、第 2 周波数変換手段が、その復元された基準信号を用いて、上り信号を棟内上り信号に周波数変換する。

【 0 0 6 2 】

従って、この請求項 2 1 に記載のアップコンバータと請求項 1 4 又は請求項 1 5 記載のダウンコンバータとを用いて棟内 C A T V システムを構築すれば、ダウンコンバータとアップコンバータとで周波数変換に用いる基準信号を確実に一致させることができる。

【 0 0 6 3 】

一方、請求項 2 2 に記載の増幅装置は、本発明（請求項 1 ～請求項 7）の棟内 C A T V システムの伝送線上に設けられて、この伝送線を通る伝送信号を増幅するためのものである。

そして、この増幅装置には、伝送線を介してダウンコンバータ側から伝送されてきた下り信号を端末側に送出するための第 3 下り信号通過経路と、伝送線を介して端末側より伝送されてきた棟内上り信号をダウンコンバータ側に送出するための棟内上り信号通過経路とが形成されており、これら各経路上に夫々設けられた下り信号増幅手段及び棟内上り信号増幅手段によって、下り信号及び棟内上り

信号を夫々増幅するようにされている。

【 0 0 6 4 】

また、この増幅装置には、上記 2 種類の経路に加えて、ダウンコンバータ側の伝送線と端末側の伝送線とを基準信号が通過可能に接続する第 1 基準信号通過経路が形成されている。

これは、本発明（請求項 1 ～請求項 7）の棟内 C A T V システムにおいて、伝送線上を流れる基準信号の周波数が、他の伝送信号の伝送周波数帯とは異なる周波数に設定されている場合、基準信号は、棟内 C A T V システムを構成する増幅装置以外の受動機器（分岐器や分配器等）ではそのまま通過することができるが、増幅装置では、増幅すべき上り・下りの各信号を選択的に通過させる経路が形成され、その経路上に、信号増幅用の回路（増幅手段）が設けられることから、こうした一般的な増幅装置では、基準信号を伝送することができなくなってしまうためである。

【 0 0 6 5 】

つまり、請求項 2 2 に記載の増幅装置では、第 3 下り信号通過経路、下り信号増幅手段、棟内上り信号通過経路、及び棟内上り信号増幅手段を備えた一般的な増幅装置に対して、更に、基準信号専用の通過経路（第 1 基準信号通過経路）を形成することにより、基準信号を双方向に伝送できるようにしているのである。

【 0 0 6 6 】

よって、本発明（請求項 1 ～請求項 7）の棟内 C A T V システムを構築するに当たって、請求項 2 2 に記載の増幅装置をシステムの伝送線上に設けるようにすれば、下り信号及び棟内上り信号を夫々増幅することができるだけでなく、各コンバータでの周波数変換用の基準信号を低損失で通過させることができ、各コンバータに対して基準信号を良好に伝送することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

尚、上記基準信号通過経路には、基準信号増幅用の増幅回路を設けるようにしてもよい。そして、このようにすれば伝送線上で生じる基準信号の伝送損失を補うことができ、基準信号を良好に伝送することが可能となる。

また、請求項 7 記載の棟内 C A T V システムでは、外部の双方向 C A T V シス

テムからの下り信号に加えて、受信アンテナからの受信信号も、伝送線上を下り方向に伝送されることになるが、この場合には、受信信号も下り信号の一種であることから、第3下り信号通過経路を通過させるようにしてもよく、或いは、第3下り信号通過経路を、外部の双方向CATVシステムからの下り信号を通過させる経路と、受信アンテナからの受信信号を通過させる経路との、2つの経路にて構成してもよい。

【 0 0 6 8 】

次に、請求項23に記載の増幅装置は、上記請求項22に記載の増幅装置に対して、更に、ダウンコンバータ側の伝送線と端末側の伝送線とを、アップコンバータにて周波数変換されていない低周波数の上り信号が通過可能に接続する第2上り信号通過経路を形成したものである。

【 0 0 6 9 】

そして、この請求項23に記載の増幅装置によれば、端末側からアップコンバータを使用することなく伝送されてきた低周波数の上り信号をそのまま通過させることができることから、請求項6に記載の棟内CATVシステムを構築することができる。

【 0 0 7 0 】

また次に、請求項24に記載の増幅装置は、請求項22又は請求項23に記載の増幅装置に対して、更に、1又は複数の分岐端子を設けたものであり、所謂分岐増幅装置を構成している。

そして、こうした分岐増幅装置では、下り信号を端末側の伝送線上に送出するだけでなく、分岐端子に接続された伝送線上にも送出する必要があることから、下り信号増幅手段にて増幅された下り信号の一部を分岐して分岐端子から出力させる下り信号分岐手段が設けられている。

【 0 0 7 1 】

また、端末側より分岐端子に入力された棟内上り信号についても、ダウンコンバータ側の伝送線上に送出する必要があることから、分岐端子に入力された棟内上り信号を、棟内上り信号増幅手段の入力側の棟内上り信号通過経路まで伝送する棟内上り信号入力手段が設けられている。

【 0 0 7 2 】

そして、本発明（請求項 1 ～請求項 7）の棟内 C A T V システムを構築するには、増幅装置の入出力端子に伝送線を介して接続されるダウンコンバータ及びアップコンバータだけでなく、伝送線を介して分岐端子に接続されるアップコンバータに対しても基準信号を伝送する必要があるので、請求項 2 4 に記載の増幅装置においては、更に、分岐端子と基準信号通過経路とを基準信号が通過可能に接続する第 2 基準信号通過経路が形成されている。

【 0 0 7 3 】

この結果、請求項 2 4 に記載の増幅装置によれば、上り・下りの各信号を双方向に増幅可能な分岐増幅装置としての機能を有するだけでなく、棟内 C A T V システムの伝送線に接続される全てのコンバータに基準信号を伝送することができ、本発明（請求項 1 ～請求項 7）の棟内 C A T V システムを構築するのに最適な分岐増幅装置となる。

【 0 0 7 4 】

また、この増幅装置によれば、ダウンコンバータ側の伝送線に接続される入力端子、端末側の伝送線に接続される出力端子及び分岐端子が、夫々、第 1 及び第 2 の基準信号通過経路を介して互いに接続され、これら各端子間で基準信号を自由に通過させることができる。

【 0 0 7 5 】

このため、基準信号発生手段及び基準信号送出手段としての機能を有する基準信号重畳用機器を単体で構成した際には、その設置位置を自由に選択することができる。つまり、棟内 C A T V システムを構成する伝送線であれば、増幅装置の入力端子或いは出力端子に接続される伝送線（幹線）であっても、増幅装置の分岐端子に接続される伝送線（分岐線）であっても、基準信号重畳用機器を接続することができる。

【 0 0 7 6 】

尚、上記請求項 2 2 ～請求項 2 4 に記載の増幅装置は、本発明（請求項 1 ～請求項 7）の棟内 C A T V システムを構築する際に必ず用いる必要はなく、適宜使用すればよい。例えば、ダウンコンバータとして、上り・下りの各信号を増幅する

増幅手段を備えた請求項 1 7 に記載のダウンコンバータを使用した際には、ダウンコンバータ単体で上り・下りの各伝送信号の伝送損失を補償させることが可能であることから、増幅装置を設けることなく棟内CATVシステムを構築することができる。

【0077】

また、基準信号の周波数が下り信号の伝送周波数帯に設定されている場合には、本発明（請求項 2 2 ～請求項 2 4）の増幅装置のように基準信号の通過経路（第 2 基準信号通過経路）を備えていない一般的な増幅装置を用いて、本発明の棟内CATVシステムを構築することもできる。

【0078】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施例を図面と共に説明する。

[第 1 実施例]

図 1 は、本発明が適用された第 1 実施例の棟内CATVシステム全体の構成を表す構成図である。

【0079】

図 1 に示す如く、本実施例の棟内CATVシステムは、外部の双方向CATVシステムの伝送線（CATV伝送線）2 から分岐装置 4 を介して分岐された引込線 6 を、保安器 8 を介して、マンション、アパート等の建造物内に引き込み、その建造物内に配線された同軸ケーブルからなる伝送線 L、及び、この伝送線 L に設けられた双方向増幅器 1 2、分岐器 1 4、分配器 1 6 等を介して、引込線 6 から入力された双方向CATVシステムの下り信号（伝送周波数帯：70MHz～770MHz）を、建造物内の各加入者宅に設置された直列ユニット等からなる複数の端末端子 1 8 まで伝送すると共に、加入者側の各種端末装置から後述のアップコンバータ 2 0 を介して端末端子 1 8 に入力された棟内上り信号を、引込線 6 まで伝送するものである。尚、双方向増幅器 1 2 は、本発明の増幅装置に相当する。

【0080】

そして、本実施例の棟内CATVシステムでは、加入者側で、外部の双方向C

A T V システムのセンタ装置を介してインターネットを楽しむ場合や、センタ装置に対して有料番組の視聴予約やテレビショッピング等のためのデータを送信する際には、その加入者側の端末端子 1 8 に、アップコンバータ 2 0 及びケーブルモデム 2 2 を介して、データ通信用の情報端末装置（パーソナルコンピュータ等）2 4 を接続する。

【 0 0 8 1 】

この結果、情報端末装置 2 4 から出力されたデータ通信用の送信データは、ケーブルモデム 2 2 にて、外部の双方向 C A T V システムで伝送可能な所定周波数帯（本実施例では、1 0 M H z ～ 5 5 M H z）の上り信号に変換され、更に、この上り信号は、アップコンバータ 2 0 にて、所定周波数帯（本実施例では、8 2 1 M H z ～ 8 6 6 M H z）の棟内上り信号に周波数変換されて、端末端子 1 8 に入力される。

【 0 0 8 2 】

このため、棟内 C A T V システムの伝送線 L と、外部の双方向 C A T V システムからの引込線 6 との接続部分には、各端末端子 1 8 から伝送線 L を介して伝送されてきた棟内上り信号を、外部の双方向 C A T V システムで伝送可能な元の上り信号に周波数変換するためのダウンコンバータ 1 0 が設けられている。

【 0 0 8 3 】

尚、図 1 において、符号 2 6 は、アップコンバータ 2 0 が接続されない端末端子 1 8（若しくはアップコンバータ 2 0 に設けられた下り信号の出力端子）に接続され、伝送線 L を介して伝送されてきた外部の双方向 C A T V システムからの下り信号を受信して、所望チャンネルのテレビ放送を復調・再生するテレビ受信機を表す。

【 0 0 8 4 】

次に、本実施例の棟内 C A T V システムで用いられるダウンコンバータ 1 0，双方向増幅器 1 2，及びアップコンバータ 2 0 の夫々の構成を、図 2 を用いて説明する。

「ダウンコンバータ」

図 2 に示すように、ダウンコンバータ 1 0 には、外部の双方向 C A T V システ

ムからの引込線 6 を接続するための外部接続端子 T 1 と、建造物 1 0 内の伝送線 L を接続するための内部接続端子 T 2 とが備えられている。

【 0 0 8 5 】

そして、外部接続端子 T 1 に入力された下り信号は、ハイパスフィルタ（以下、H P F と記載する）3 1 を介して、一旦、ダウンコンバータ 1 0 内に取り込まれ、ローパスフィルタ（以下、L P F と記載する）3 2，H P F 3 3，及び内部接続端子 T 2 を介して、端末側の伝送線 L 上に送出される。

【 0 0 8 6 】

尚、H P F 3 1 は、下り信号を通過させ、周波数変換後の上り信号の通過を阻止するためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 0 M H z に設定されている。また、L P F 3 2 は、下り信号を通過させ、周波数変換前の棟内上り信号の通過を阻止するためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 7 0 M H z に設定されている。また、H P F 3 3 は、下り信号よりも周波数が低い後述の基準信号が通過するのを阻止するためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 0 M H z に設定されている。従って、本実施例のダウンコンバータ 1 0 においては、H P F 3 1 と、L P F 3 2 と、H P F 3 3 とにより、本発明の第 1 下り信号通過経路が形成されることになる。

【 0 0 8 7 】

次に、内部接続端子 T 2 に入力される端末側からの棟内上り信号は、H P F 3 3 及び H P F 3 4 を介して、アップコンバータ 2 0 内に取り込まれる。H P F 3 4 は、L P F 3 2 から出力される下り信号の回り込みを防止し、棟内上り信号のみを選択的に取り込むためのものであり、カットオフ周波数が例えば 8 2 1 M H z に設定されている。そして、H P F 3 4 を介してダウンコンバータ 1 0 内に取り込まれた棟内上り信号は、周波数変換用のミキサ 3 5 に入力される。

【 0 0 8 8 】

ミキサ 3 5 は、P L L 回路 3 8 により発振周波数が一定（例えば 8 7 6 M H z）に制御された周波数可変型の局部発振回路 3 6 からの信号（周波数変換用の高周波信号）を受けて、棟内上り信号を、双方向 C A T V システム用の上り信号に周波数変換するものである。そして、このミキサ 3 5 にて周波数変換された上り

信号は、上り信号増幅手段としての増幅回路 3 9 にて所定レベルまで増幅された後、L P F 4 0 及び外部接続端子 T 1 を介して、引込線 6 側に送出される。尚、L P F 4 0 は、外部接続端子 T 1 に入力された下り信号の通過を阻止し、周波数変換後の上り信号のみを通過させるためのものであり、そのカットオフ周波数は、例えば 5 5 M H z に設定されている。

【 0 0 8 9 】

一方、P L L 回路 3 8 は、局部発振回路 3 6 から出力される周波数変換用の高周波信号と基準信号との位相が一致するように局部発振回路 3 6 の発振周波数を制御するためのものであるが、本実施例では、この P L L 回路 3 8 が局部発振回路 3 6 の発振周波数を制御するのに用いる基準信号を、ダウンコンバータ 1 0 内の基準発振回路 3 7 にて生成するようにされている。尚、この基準発振回路 3 7 は、本発明の基準信号発生手段として機能するものである。

【 0 0 9 0 】

そして、基準発振回路 3 7 は、下り信号の伝送周波数帯よりも周波数が低い一定周波数（7 0 M H z 未満）の基準信号を発生し、P L L 回路 3 8 は、この基準信号を分周すると共に、局部発振回路 3 6 からの出力を分周し、これら分周後の各信号の位相を一致させるための制御信号を生成して、局部発振回路 3 6 に出力することで、局部発振回路 3 6 からの出力を、基準信号に対応した一定周波数（8 7 6 M H z）に制御する。

【 0 0 9 1 】

また、基準発振回路 3 7 が発生した基準信号を内部接続端子 T 2 から伝送線 L 上に送出するために、基準発振回路 3 7 の出力端子には、P L L 回路 3 8 だけでなく、基準信号のみを通過させる狭帯域のバンドパスフィルタ（以下、B P F と記載する）4 2 が接続されている。そして、この B P F 4 2 を通過した基準信号は、L P F 4 1 及び内部接続端子 T 2 を介して、伝送線 L 上に送出される。

【 0 0 9 2 】

尚、L P F 4 1 のカットオフ周波数は、例えば 7 0 M H z に設定されており、伝送線 L を介して内部接続端子 T 2 に入力される棟内上り信号や H P F 3 3 から内部接続端子 T 2 を介して伝送線 L 上に送出される下り信号が、B P F 4 2 側に

回り込むのを阻止できるようにされている。そして、本実施例では、このLPF 41とBPF 42が、本発明の基準信号送出手段として機能する。また、本実施例のダウンコンバータ10においては、棟内上り信号を基準信号を用いて上り信号に周波数変換するために設けられた局部発振回路36、PLL回路38、及びミキサ35が、本発明の第1周波数変換手段として機能する。

「双方向増幅器」

図2に示すように、双方向増幅器12には、伝送線Lを介してダウンコンバータ10の内部接続端子T2に接続される入力端子T3と、双方向増幅器12よりも端末側の伝送線Lに接続するための出力端子T4とが備えられている。

【0093】

そして、ダウンコンバータ10の内部接続端子T2から伝送線Lを介して入力端子T3に入力される下り信号及び基準信号は、LPF 51を介して、双方向増幅器12内に取り込まれる。

またこれら各信号の内、下り信号は、HPF 52を介して、下り信号増幅手段としての増幅回路53に入力され、この増幅回路53にて所定レベルまで増幅された後、HPF 54、LPF 55及び出力端子T4を介して、端末側の伝送線L上に送出され、基準信号は、LPF 59、LPF 60、LPF 55及び出力端子T4を介して、端末側の伝送線L上に送出される。

【0094】

ここで、入力端子T3に接続されるLPF 51は、双方向増幅器12内を通過した棟内上り信号が下り信号や基準信号と共に出力端子T4側に回り込むのを阻止し、ダウンコンバータ10側より入力端子T3に入力された下り信号及び基準信号だけを通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば770MHzに設定されている。

【0095】

また、増幅回路53の前段及び後段に夫々設けられるHPF 52及びHPF 54は、基準信号の通過を阻止し、下り信号だけを通過可能とする本発明の第3下り信号通過経路を形成するためのものであり、カットオフ周波数が例えば70MHzに設定されている。

【 0 0 9 6 】

また、LPF 59 及び LPF 60 は、下り信号の通過を阻止し、基準信号だけを通過可能とする本発明の第 1 基準信号通過経路を形成するためのものであり、これらのカットオフ周波数は例えば 70 MHz に設定されている。

また、出力端子 T4 に接続される LPF 55 は、端末側の伝送線 L から出力端子 T4 に入力される棟内下り信号が、HPF 54 を通って増幅回路 53 側に回り込むのを阻止し、HPF 54 及び LPF 60 を通過した下り信号及び基準信号を出力端子 T4 側に通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば 770 MHz に設定されている。

【 0 0 9 7 】

次に、端末側の伝送線 L から出力端子 T4 に入力される棟内上り信号は、HPF 56 を介して、棟内上り信号増幅手段としての増幅回路 57 に入力され、この増幅回路 57 にて所定レベルまで増幅された後、HPF 58、入力端子 T3 を介して、ダウンコンバータ 10 側の伝送線 L に送出される。

【 0 0 9 8 】

尚、増幅回路 57 の前段及び後段に夫々設けられる HPF 56 及び HPF 58 は、下り信号や基準信号が増幅回路 57 内に侵入するのを阻止し、棟内上り信号だけを通過可能とする本発明の棟内上り信号通過経路を形成するためのものであり、これらのカットオフ周波数は例えば 821 MHz に設定されている。

「アップコンバータ」

図 2 に示すように、アップコンバータ 20 には、同軸ケーブル等を介して端末端子 18 に接続するための第 1 接続端子 T5 と、上り信号を出力してくるケーブルモデム 22 等の通信用端末装置に接続するための第 2 接続端子 T6 と、テレビ受像機 26 等の再生用端末装置に接続するための第 3 接続端子 T7 とが備えられている。

【 0 0 9 9 】

そして、端末端子 18 から第 1 接続端子 T5 に入力された下り信号は、HPF 71 を介して、アップコンバータ 20 内に取り込まれ、LPF 72 及び第 3 接続端子 T7 を介して、テレビ受像機 26 等の再生用端末装置に出力される。また、

L P F 7 2 から第 3 接続端子 T 7 に至る下り信号の通過経路上には、下り信号の一部を分岐させる方向性結合器からなる分岐回路 7 3 が設けられており、この分岐回路 7 3 にて分岐された下り信号は、方向性結合器からなる混合回路 7 4 を介して、第 2 接続端子 T 6 まで導かれ、第 2 接続端子 T 6 からケーブルモデム 2 2 等の通信用端末装置に出力される。

【 0 1 0 0 】

尚、H P F 7 1 は、端末端子 1 8 から第 1 接続端子 T 5 に入力された基準信号の通過を阻止し、下り信号及び周波数変換後の棟内上り信号を通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 0 M H z に設定されている。また、L P F 7 2 は、周波数変換後の棟内上り信号の通過を阻止し、第 1 接続端子 T 5 に入力された下り信号のみを通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 7 0 M H z に設定されている。従って、本実施例のアップコンバータ 2 0 には、H P F 7 1、L P F 7 2、分岐回路 7 3、及び混合回路 7 4 によって、本発明の第 2 下り信号通過経路が、2 系統形成されていることになる。

【 0 1 0 1 】

次に、ケーブルモデム 2 2 等の通信用端末装置から第 2 接続端子 T 6 に入力された上り信号は、混合回路 7 4 を通って、周波数変換用のミキサ 7 5 に入力される。ミキサ 7 5 は、P L L 回路 7 9 により発振周波数が一定（例えば 8 7 6 M H z）に制御された周波数可変型の局部発振回路 7 6 からの信号を受けて、上り信号を棟内上り信号に周波数変換するものである。

【 0 1 0 2 】

そして、このミキサ 7 5 にて周波数変換された棟内上り信号は、棟内上り信号増幅手段としての増幅回路 7 7 にて所定レベルまで増幅された後、H P F 7 8、H P F 7 1 及び第 1 接続端子 T 5 を介して、端末端子 1 8 側に送出される。尚、H P F 7 8 は、第 1 接続端子 T 5 に入力された下り信号の通過を阻止し、周波数変換後の棟内上り信号のみを通過させるためのものであり、そのカットオフ周波数は、例えば 8 2 1 M H z に設定されている。

【 0 1 0 3 】

一方、P L L 回路 7 9 は、局部発振回路 7 6 から出力される周波数変換用の信

号と基準信号との位相が一致するように局部発振回路 7 6 の発振周波数を制御するためのものである。そして、この基準信号は、ダウンコンバータ 1 0 内の基準発振回路 3 7 にて生成され、ダウンコンバータ 1 0 から伝送線 L 及び双方向増幅器 1 2 等の各種伝送用機器を介して各加入者側の端末端子 1 8 まで伝送されてくる。

【0 1 0 4】

このため、アップコンバータ 2 0 には、端末端子 1 8 を介して第 1 接続端子 T 5 に入力された基準信号を選択的に取り込み、PLL 回路 7 9 に入力するために、第 2 基準信号抽出手段としての LPF 8 0 及び BPF 8 1 が設けられ、これら各フィルタ (LPF 8 0, BPF 8 1) により抽出した基準信号を、周波数変換用の基準信号として、PLL 回路 7 9 に入力するようにされている。

【0 1 0 5】

尚、LPF 8 0 は、第 1 接続端子 T 5 に入力された下り信号や周波数変換後の棟内上り信号が通過するのを阻止し、第 1 接続端子 T 5 に入力された基準信号のみを取り込むためのものであり、そのカットオフ周波数は例えば 7 0 MHz に設定されている。また、BPF 8 1 は、LPF 8 0 を通過した信号の内、基準信号のみを PLL 回路 7 9 に入力できるようにするためのものであり、基準信号の周波数に対応した狭帯域の BPF として構成されている。

【0 1 0 6】

また、PLL 回路 7 9 は、ダウンコンバータ 1 0 に設けられた PLL 回路 3 8 と同様、BPF 8 1 から入力される基準信号を分周すると共に、局部発振回路 7 6 からの出力を分周し、これら分周後の各信号の位相を一致させるための制御信号を生成して、局部発振回路 7 6 に出力することで、局部発振回路 7 6 からの出力を、基準信号に対応した一定周波数 (8 7 6 MHz) に制御する。そして、本実施例のアップコンバータ 2 0 においては、上り信号を基準信号を用いて棟内上り信号に周波数変換するために設けられた局部発振回路 7 6、PLL 回路 7 9、及びミキサ 7 5 が、本発明の第 2 周波数変換手段として機能する。

【0 1 0 7】

以上説明したように、本実施例の棟内 CATV システムにおいては、アップコ

ンバータ 2 0 にて周波数変換された棟内上り信号を、ダウンコンバータ 1 0 にて元の上り信号に正確に周波数変換できるようにするために、基準信号発生手段としての基準発振回路 3 7 を設け、この基準発振回路 3 7 が発生した基準信号を、伝送線 L を介して加入者側の各端末端子 1 8 まで伝送するようにされている。

【 0 1 0 8 】

このため、本実施例の棟内 C A T V システムによれば、各端末端子 1 8 に接続されるアップコンバータ 2 0 がケーブルモデム 2 2 等の通信用端末装置から出力される上り信号を棟内上り信号に周波数変換するのに使用する基準信号と、ダウンコンバータ 1 0 が棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換するのに使用する基準信号とを一致させることができ、下り信号に基準信号として使用できる特定伝送信号（パイロット信号等）が含まれていない場合であっても、ダウンコンバータ 1 0 側で棟内上り信号から元の上り信号を正確に復元して、外部の双方向 C A T V システムの伝送線 2 に送出することができる。

【 0 1 0 9 】

また基準信号の周波数は、当該システムの伝送線 L を双方向に流れる下り信号及び棟内上り信号の伝送周波数帯とは異なることから、これら各伝送信号の特性が基準信号の影響を受けて劣化するようなことはなく、各伝送信号の伝送品質を確保することができる。また、基準信号の周波数は、これらの伝送信号の伝送周波数帯よりも低い周波数に設定されていることから、伝送線 L での伝送損失は他の伝送信号に比べて小さくなる。このため、例えば、端末側で基準信号の信号レベルが小さくなってしまい、基準信号増幅用の増幅回路が別途必要となる、というようなことも防止できる。

【 0 1 1 0 】

また本実施例では、基準信号発生手段及び基準信号送出手段としての機能をダウンコンバータ 1 0 に持たせているので、基準信号を発生して伝送線 L 上に送出するための基準信号重畳用機器を伝送線 L に設置する必要はない。このため棟内 C A T V システムを実際に構築する際の施工費用を低減することができる。

【 0 1 1 1 】

以上、本発明の一実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定され

るものではなく、種々の態様を採ることができる。

例えば、上記実施例では、基準発振回路 3 7 が発生した基準信号を伝送線 L 上に送出する際には、B P F 4 2, L P F 4 1 からなる基準信号送出手段を用いて、基準信号をそのまま伝送線 L 上に送出するものとして説明したが、図 3 に示すように、ダウンコンバータ 1 0 内に、搬送波発生回路 4 3 と、変調器 4 4 とを設け、基準発振回路 3 7 からの出力（基準信号）を用いて、搬送波発生回路 4 3 が発生した基準信号よりも周波数が低い搬送波（例えば 1 0 M H z 以下）を変調（例えば振幅変調）し、その変調後の信号（変調信号）を、伝送線 L 上に送出するようにしてもよい。

【 0 1 1 2 】

但し、この場合には、図 3 に示すように、アップコンバータ 2 0 に、L P F 8 0 を通過した基準信号の変調信号から基準信号を復調する復調器 8 2 を設け、復調器 8 2 で復調された基準信号が、B P F 8 1 を介して、P L L 回路 7 9 に入力されるようにする。

【 0 1 1 3 】

そして、このようにすれば、変調信号が伝送線 L を流れる際に生じる伝送損失により、アップコンバータ 2 0 に入力される変調信号の信号レベルが低下したとしても、復調器 8 2 によって、S / N（信号対雑音比）の高い高品質の基準信号を復元することができるようになる。

【 0 1 1 4 】

尚、図 3 は、ダウンコンバータ 1 0 及びアップコンバータ 2 0 の変形例を表す図であり、上記説明以外の構成要素は、全て図 2 に示したものと同様であるため、図中に同一符号を付与し、説明は省略する。

また、上記実施例では、ダウンコンバータ 1 0 に、基準信号発生手段としての基準発振回路 3 7、及び基準信号送出手段としての L P F 4 1 及び B P F 4 2 を設けるものとして説明したが、こうした基準信号発生手段及び基準信号送出手段としての機能は、例えば、図 4（a）に示すように、ダウンコンバータ 1 0 とは別体で構成した基準発振回路 3 7 と信号挿入器 2 8 とからなる基準信号重畳用機器にて実現してもよい。

【 0 1 1 5 】

尚、信号挿入器 2 8 は、基準信号送出手段としての機能を実現するためのものであり、図 4 (b) に示すように、基準発振回路 3 7 から基準信号入力端子 T in に入力された基準信号を、例えばカットオフ周波数が 7 0 M H z の L P F 9 2 及び 9 3 と、当該信号挿入器 2 8 を伝送線 L に直列に接続するための端子 T 8 及び T 9 とを介して、端末側及びダウンコンバータ側の伝送線 L 上に夫々送出し、伝送線 L を流れる下り信号及び棟内上り信号については、端子 T 8 - T 9 間に設けられた H P F 9 1 (カットオフ周波数 : 例えば 7 0 M H z) を介して通過させるように構成すればよい。

【 0 1 1 6 】

また、このように基準信号重畳用機器をダウンコンバータ 1 0 とは別体で構成した際には、図 4 (c) に示すように、図 2 に示したダウンコンバータ 1 0 から、基準発振回路 3 7 を削除し、伝送線 L から内部接続端子 T 2 に入力された基準信号を、 L P F 4 1 , B P F 4 2 を介して P L L 回路 3 8 に入力するようにすればよい。尚この場合、 L P F 4 1 及び B P F 4 2 は、本発明の第 1 基準信号抽出手段として機能することになる。

【 0 1 1 7 】

一方、上記実施例では、伝送線 L 上に双方向増幅器 1 2 を設けた棟内 C A T V システムについて説明したが、この双方向増幅器 1 2 の代わりに、分岐端子を備えた分岐増幅器 1 3 を設けた棟内 C A T V システムを構築する際には、分岐増幅器 1 3 を図 5 (b) に示すように構成すればよい。

【 0 1 1 8 】

即ち、図 5 (b) に示す分岐増幅器 1 3 は、図 2 に示した双方向増幅器 1 2 に対して 4 個の分岐端子 T b 1 , T b 2 , T b 3 , T b 4 が設けられており、増幅回路 5 3 にて増幅された下り信号の一部を分岐回路 6 1 にて分岐し、その分岐した下り信号を、 H P F 6 2 , L P F 6 3 を介して分配回路 6 4 まで導き、分配回路 6 4 にて 4 分配し、その分配後の下り信号を、各分岐端子 T b 1 ~ T b 4 から端末側の伝送線 (分岐線) L 上に送出するようにしたものである。

【 0 1 1 9 】

そして、分岐増幅器 1 3 においては、各分岐端子 T b 1 ~ T b 4 に接続された端末側の伝送線（分岐線）L から棟内上り信号が入力されることから、各分岐端子 T b 1 ~ T b 4 に入力された棟内上り信号を、分配回路 6 4, H P F 6 6 を介して分岐増幅器 1 3 内に取り込み、その取り込んだ棟内上り信号を、混合回路 6 5 を介して増幅回路 5 7 まで導き、増幅回路 5 7 にて増幅した後、H P F 5 8 及び入力端子 T 3 を介して、ダウンコンバータ 1 0 側の伝送線 L 上に送出できるようにされている。

【 0 1 2 0 】

また、各分岐端子 T b 1 ~ T b 4 に入力された棟内上り信号をダウンコンバータ 1 0 にて元の上り信号に周波数変換するには、分岐端子 T b 1 ~ T b 4 から端末側のアップコンバータ 2 0 にも基準信号を伝送する必要があるため、L P F 5 9 - 6 0 間の第 1 基準信号通過経路上には、混合回路 6 7 が設けられ、この混合回路 6 7 と L P F 6 8 を介して、第 1 基準信号通過経路を H P F 6 2 と L P F 6 3 との接続点に接続することにより、第 1 基準信号通過経路と各分岐端子 T b 1 ~ T b 4 との間を基準信号が双方向に通過できるようにしている。

【 0 1 2 1 】

尚、H P F 6 2 は、基準信号の通過を阻止し、下り信号を通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 0 M H z に設定されている。また、L P F 6 8 は、下り信号の通過を阻止し、基準信号を通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 0 M H z に設定されている。また、L P F 6 3 は、棟内上り信号の通過を阻止し、基準信号及び下り信号を通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば 7 7 0 M H z に設定されている。また、H P F 6 6 は、基準信号及び下り信号の通過を阻止し、棟内上り信号を通過させるためのものであり、カットオフ周波数が例えば 8 2 1 M H z に設定されている。

【 0 1 2 2 】

このように構成された分岐増幅器 1 3 においては、ダウンコンバータ 1 0 側の伝送線 L から入力端子 T 3 に入力された下り信号が、増幅回路 5 3 にて増幅された後、出力端子 T 4 及び分岐端子 T b 1 ~ T b 4 から端末側の伝送線 L 上に夫々送出されると共に、端末側の伝送線 L から出力端子 T 4 或いは分岐端子 T b 1 ~

T b 4 に入力された棟内上り信号が、増幅回路 5 7 にて増幅された後、入力端子 T 3 からダウンコンバータ 1 0 側の伝送線 L 上に送出される。

【 0 1 2 3 】

また、基準信号は、入力端子 T 3 - 出力端子 T 4 間を通過できるだけでなく、入力端子 T 3 - 分岐端子 T b 1 ~ T b 4 間、或いは出力端子 T 4 - 分岐端子 T b 1 ~ T b 4 間を通過でき、更に、分配回路 6 4 を介して各分岐端子 T b 1 ~ T b 4 間でも通過できる。

【 0 1 2 4 】

従って、分岐増幅器 1 3 をこのように構成すれば、図 1 に示した棟内 C A T V システムのように、ダウンコンバータ 1 0 から基準信号を出力するように構成した場合や、図 4 (a) に示した棟内 C A T V システムのように、信号挿入器 2 8 等を使って、増幅器 (図 4 では分岐端子を備えていない双方向増幅器 1 2) の入力端子 T 3 或いは出力端子 T 4 に接続される伝送線 (幹線) L 上に基準信号を送出するように構成した場合は勿論のこと、図 5 (a) に示すように、分岐増幅器 1 3 の分岐端子 T b 1 ~ T b 4 に接続される伝送線 (分岐線) L の一つに信号挿入器 2 8 を接続し、この伝送線 (分岐線) L に基準信号を送出するようにした場合にも、棟内 C A T V システムの伝送線 L に接続される全てのアップコンバータ 2 0 及びダウンコンバータ 1 0 に、同一周波数の基準信号にて上り信号を周波数変換させることができる。

【 0 1 2 5 】

尚、上記分岐増幅器 1 3 において、分岐回路 6 1 , H P F 6 2 , L P F 6 3 , 分配回路 6 4 は、本発明の下り信号分岐手段として機能し、分配回路 6 4 , H P F 6 6 , 混合回路 6 5 は、本発明の棟内上り信号入力手段として機能する。

ところで、図 4 (a) に示した棟内 C A T V システムのように、基準発振回路 3 7 が発生した基準信号を、伝送線 L 上に設けた信号挿入器 2 8 を介して、伝送線 L 上に送出するようにした場合、基準発振回路 3 7 や信号挿入器 2 8 が故障したり、或いは保守点検等のために一時的に動作を停止しているときには、ダウンコンバータ 1 0 やアップコンバータ 2 0 が正常に機能しているにも関わらず、上り信号を伝送することができなくなる。

【 0 1 2 6 】

そこで、このような場合には、ダウンコンバータ 1 0 及びアップコンバータ 2 0 がその旨を検知して、基準発振回路 3 7 からの基準信号を受信できない場合には、外部の双方向 C A T V システムからの下り信号に含まれるパイロット信号等の特定伝送信号（周波数が固定された信号）を抽出し、これを周波数変換用の基準信号として P L L 回路 3 8, 7 9 に供給するようにしてもよい。

【 0 1 2 7 】

以下、このように構成したダウンコンバータ 1 0 及びアップコンバータ 2 0 について図 6 (a) , (b) を用いて説明する。尚、図 6 に示すダウンコンバータ 1 0 及びアップコンバータ 2 0 は、基本的には、図 4 (c) に示したダウンコンバータ 1 0 及び図 2 に示したアップコンバータ 2 0 と同じであるため、以下の説明では異なる点についてのみ説明する。

【 0 1 2 8 】

まず、図 6 (a) に示すダウンコンバータ 1 0 は、H P F 3 1 - L P F 3 2 間の下り信号の通過経路に分岐回路 4 5 を設けて、下り信号の一部を分岐させ、その下り信号に含まれる所定周波数（例えば、4 5 1 . 2 5 M H z）のパイロット信号を狭帯域の B P F 4 6 を介して抽出し、その抽出したパイロット信号をスイッチ 4 7 を介して、P L L 回路 3 8 に入力できるようにされている。

【 0 1 2 9 】

スイッチ 4 7 は、B P F 4 6 により下り信号から抽出されたパイロット信号と、第 1 基準信号抽出手段としての B P F 4 2 にて抽出された基準信号とを選択的に P L L 回路 3 8 に入力するためのものであり、通常は、基準信号を P L L 回路 3 8 に入力するようにされている。

【 0 1 3 0 】

そして、図 6 (a) に示すダウンコンバータ 1 0 には、B P F 4 2 から基準信号が出力されているか否かを判定する第 1 判定手段としての基準信号検出回路 4 8 が設けられており、この基準信号検出回路 4 8 は、B P F 4 2 から基準信号が出力されていないときにだけ、スイッチ 4 7 を通常とは異なる方向（具体的には、B P F 4 6 にて抽出されたパイロット信号を P L L 回路 3 8 に入力する側）に

切り換え、パイロット信号をPLL回路38に入力させる。

【0131】

また、この基準信号検出回路48は、単にスイッチ47を切り換えるだけでなく、PLL回路38が制御する局部発振回路36の発振周波数が通常時と同じ一定周波数（例えば876MHz）となるように、PLL回路38が局部発振回路36からの出力を取り込む際の分周数やパイロット信号を取り込む際の通倍数を予め設定された所定値に切り換えるための分周数切換信号を、PLL回路38に出力する。

【0132】

従って、図6（a）に示したダウンコンバータ10によれば、信号挿入器28から伝送線L上に基準信号が送出されていない場合には、下り信号に含まれるパイロット信号を利用して棟内上り信号を元の下り信号に周波数変換することができる。尚、図6（a）に示したダウンコンバータ10においては、分岐回路45、BPF46、スイッチ47が、本発明の第1特定伝送信号抽出手段として機能する。

【0133】

一方、図6（b）に示すアップコンバータ20は、LPF72-第3接続端子T7間の下り信号の通過経路に分岐回路83を設けて、下り信号の一部を分岐させ、その下り信号に含まれるパイロット信号を狭帯域のBPF84を介して抽出し、その抽出したパイロット信号をスイッチ85を介して、PLL回路79に入力できるようにされている。

【0134】

スイッチ85は、BPF84により下り信号から抽出されたパイロット信号と、第2基準信号抽出手段としてのBPF81にて抽出された基準信号とを選択的にPLL回路79に入力するためのものであり、ダウンコンバータ10側のスイッチ47と同様、通常は、基準信号をPLL回路79に入力するようにされている。

【0135】

そして、図6（b）に示すアップコンバータ20には、BPF81から基準信

号が出力されているか否かを判定する第2判定手段としての基準信号検出回路86が設けられており、この基準信号検出回路86は、BPF81から基準信号が出力されていないときにだけ、スイッチ85を通常とは異なる方向（具体的には、BPF84にて抽出されたパイロット信号をPLL回路79に入力する側）に切り換え、パイロット信号をPLL回路79に入力させる。

【0136】

また、この基準信号検出回路86は、単にスイッチ85を切り換えるだけでなく、PLL回路79が制御する局部発振回路76の発振周波数が通常時と同じ一定周波数（例えば876MHz）となるように、PLL回路79が局部発振回路76からの出力を取り込む際の分周数やパイロット信号を取り込む際の通倍数を予め設定された所定値に切り換えるための分周数切換信号を、PLL回路79に出力する。

【0137】

従って、図6（b）に示したアップコンバータ20によれば、信号挿入器28から伝送線L上に基準信号が送出されていない場合には、ダウンコンバータ10と同様に、下り信号に含まれるパイロット信号を利用して上り信号を棟内下り信号に周波数変換することができる。尚、図6（b）に示したアップコンバータ20においては、分岐回路83、BPF84、スイッチ85が、本発明の第2特定伝送信号抽出手段として機能する。

【0138】

そして、図6（a）及び（b）に示したダウンコンバータ10及びアップコンバータ20を用いて棟内CATVシステムを構築すれば、基準発振回路37や信号挿入器28の故障時や一時的な動作停止時に、ダウンコンバータ10及びアップコンバータ20は、下り信号に含まれる共通のパイロット信号を利用して上り信号を周波数変換することができるので、棟内CATVシステムにおいて、上り信号を伝送できなくなる確率をより低減することが可能となる。

【0139】

また次に、上記実施例では、ダウンコンバータ10は、下り信号をそのまま通過させるものとして説明したが、例えば、図7に示すように、HPF31-LP

F 3 2 間の下り信号の通過経路上に、下り信号増幅手段としての増幅回路 4 9 を設け、ダウンコンバータ 1 0 内で下り信号を所定レベルまで増幅するようにしてもよい。

【 0 1 4 0 】

そして、このようにすれば、ダウンコンバータ 1 0 に設けた下り信号用の増幅回路 4 9 と上り信号用の増幅回路 3 9 とで、下り信号及び上り信号を夫々所定レベルまで増幅することができるようになるため、前述の双方向増幅器 1 2 や分岐増幅器 1 3 を伝送線 L 上に設けることなく棟内 C A T V システムを構築することが可能となる。

【 0 1 4 1 】

また、上記実施例の棟内 C A T V システムでは、伝送線 L 上に、下り信号と、棟内上り信号と、基準信号との 3 種類の信号を、夫々異なる伝送周波数帯で伝送するものとして説明したが、例えば、各種端末装置から出力される上り信号の内、周囲の雑音等により伝送品質が著しく低下する上り信号については、アップコンバータ 2 0 を用いて棟内上り信号に周波数変換した後、伝送線 L 上を流し、雑音等が侵入しても伝送品質が低下することのない上り信号については、アップコンバータ 2 0 を用いて周波数変換することなく、伝送線 L 上をそのまま流すようにしてもよい。

【 0 1 4 2 】

そこで、次に、棟内 C A T V システムをこのように構成する場合に用いるダウンコンバータ 1 0 の構成を図 8 を用いて説明する。

尚、図 8 に示すダウンコンバータ 1 0 は、基本的には、下り信号増幅用の増幅回路 4 9 を設けた図 7 に示すダウンコンバータ 1 0 と同じであり、以下の説明では、それと異なる点についてのみ説明する。

【 0 1 4 3 】

また、このようにアップコンバータ 2 0 にて周波数変換した棟内上り信号と、周波数変換していない上り信号との 2 種類の上り信号を伝送線 L に流す場合、ダウンコンバータ 1 0 の外部接続端子 T 1 側で、ダウンコンバータ 1 0 をそのまま通過した上り信号が、周波数変換後の上り信号を増幅する増幅回路 3 9 側に回り

込んだり、逆に、周波数変換後の上り信号が、周波数変換しない上り信号の経路に回り込んで、内部接続端子T 2から端末側に流れることのないよう、アップコンバータ20にて棟内上り信号に周波数変換される上り信号と、周波数変換されない上り信号とは、異なる周波数に設定する必要がある。

【0144】

そこで、以下の説明では、アップコンバータ20にて棟内上り信号に周波数変換される上り信号の周波数は、10MHz～30MHzに設定され、周波数変換されない上り信号の周波数は、30MHz～55MHzに設定されているものとして説明する。

【0145】

また、基準信号の周波数は、周波数変換されない上り信号の周波数とは重複しないようにする必要があることから、以下の説明では、基準信号の周波数は10MHz未満に設定されているものとする。

図8に示すように、このダウンコンバータ10では、外部接続端子T1に入力された下り信号は、上記実施例と同じHPF31を介して、一旦、ダウンコンバータ10内に取り込まれ、増幅回路49で増幅された後、BPF50aに入力される。このBPF50aは、下り信号が、内部接続端子T2から入力される上り信号よりも周波数が高く、棟内上り信号よりも周波数が低いことから、これら各上り信号の通過を阻止し、下り信号のみを通過させるためのものであり、信号通過帯域は例えば70MHz～770MHzに設定されている。そして、このBPF50aを通過した下り信号は、HPF33'及び内部接続端子T2を介して、端末側の伝送線L上に送出される。

【0146】

尚、HPF33'は、上記上り信号よりも周波数が低い基準信号が通過するのを阻止するためのものであり、カットオフ周波数が例えば10MHzに設定される。従って、本実施例のダウンコンバータ10においては、HPF31と、BPF50aと、HPF33'とにより、本発明の第1下り信号通過経路が形成されることになる。

【0147】

次に、内部接続端子T2に入力される端末側からの棟内上り信号は、HPF33'及びHPF34を介して、アップコンバータ20内に取り込まれる。そして、HPF34を介してダウンコンバータ10内に取り込まれた棟内上り信号は、ミキサ35にて低周波(10MHz~30MHz)の上り信号に周波数変換され、増幅回路39にて増幅された後、LPF40'及び外部接続端子T1を介して、引込線6側に送出される。尚、LPF40'は、下り信号及び周波数変換しない高周波の上り信号(30MHz~55MHz)の通過を阻止し、周波数変換後の上り信号のみを通過させるためのものであり、そのカットオフ周波数は、例えば30MHzに設定されている。

【0148】

また次に、内部接続端子T2に入力される端末側からの上り信号は、HPF33'及びLPF50bを介して、アップコンバータ20内に取り込まれる。そして、LPF50bを介してダウンコンバータ10内に取り込まれた上り信号は、増幅回路39'にて増幅された後、BPF50c及び外部接続端子T1を介して、引込線6側に送出される。

【0149】

尚、LPF50bは、下り信号及び棟内上り信号の通過を阻止し、周波数変換しない高周波(30MHz~55MHz)の上り信号のみを通過させるためのものであり、そのカットオフ周波数は、前述のLPF32と同様、例えば55MHzに設定されている。また、BPF50cは、下り信号及び周波数変換後の低周波(10MHz~30MHz)の上り信号の通過を阻止し、周波数変換されていない高周波(30MHz~55MHz)の上り信号のみを通過させるためのものであり、信号通過帯域は例えば30MHz~55MHzに設定されている。従って、このダウンコンバータ10においては、HPF33'と、LPF50bと、BPF50cとにより、本発明の第1上り信号通過経路が形成されることになる。

【0150】

また、図8に示すダウンコンバータ10には、基準信号発生手段としての基準発振回路37が内蔵されており、これが発生した基準信号を、基準信号送出手段

としてのBPF42及びLPF41を介して、内部接続端子T2から伝送線L上に送出するが、これらフィルタの内、LPF41は、周波数10MHz未満の基準信号を通過させ、それ以外の信号の通過を阻止するために、カットオフ周波数が例えば10MHzに設定されており、またBPF42の信号通過帯域は、基準信号の周波数に対応した狭帯域に設定されている。

【0151】

このように、図8に示したダウンコンバータ10においては、下り信号を通過させ、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換して引込線6側に送出できるだけでなく、端末側から伝送されてきた周波数変換されていない上り信号をそのまま引込線6側に送出することができる。よって、このダウンコンバータ10を用いれば、下り信号と、棟内上り信号と、基準信号との3種類の信号に加えて、アップコンバータ20にて周波数変換していない上り信号をも、伝送線L上に流すことができる。

【0152】

そして、このように4種類の伝送信号を伝送可能な棟内CATVシステムによれば、アップコンバータ20を所有しない加入者であっても、所定の端末装置を使って、外部の双方向CATVシステムのセンタ装置との間で通信を行うことが可能となり、システム内での通信サービスを向上できる。

【0153】

尚、図8に示したダウンコンバータ10を用いて棟内CATVシステムを構築する場合、伝送線L上に双方向増幅器12或いは分岐増幅器13を設ける際には、基準信号の通過経路を本発明の第2上り信号通過経路として機能させることができるので、上述した双方向増幅器12或いは分岐増幅器13をそのまま使用できる。また、アップコンバータ20については、LPF80及びBPF81のカットオフ周波数及び信号通過帯域を、ダウンコンバータ10のLPF41及びBPF42と同じ特性に設定すればよい。

[第2実施例]

また次に上記説明では、外部の双方向CATVシステムとの間で上り・下りの各信号を双方向に送受信する棟内CATVシステム及びこのシステムを構築する

のに使用されるダウンコンバータ等の伝送用機器について説明したが、例えば、棟内CATVシステムの設置対象となる建造物に、各加入者共用の受信アンテナを設置し、この受信アンテナからの受信信号についても、棟内CATVシステムの伝送線を介して各加入者側に配信するようにすることもできる。

【0154】

そこで、このようにした棟内CATVシステムを本発明の第2実施例として説明する。尚、以下の説明では、上記第1実施例の棟内CATVシステムと同様の構成要素については、同一の符号を付与し、詳細な説明は省略する。

図9は、第2実施例の棟内CATVシステム全体の構成を表す構成図である。

【0155】

図9に示す如く、本実施例の棟内CATVシステムは、基本的には、図1に示した第1実施例の棟内CATVシステムと同様に構成されており、異なる点は、受信アンテナとして、建造物の屋上等に設置されたBSアンテナ100を備え、このBSアンテナ100からの受信信号をダウンコンバータ10を介して端末側に伝送できるようにした点である。

【0156】

尚、BSアンテナ100は、衛星放送（BS）からの送信電波を受信し、受信電波を所定周波数帯（1035MHz～1335MHz）の受信信号（以下、BS-IF信号という）に変換して出力する周知のものであり、パラボラアンテナから構成されている。

「ダウンコンバータ」

図10は、本実施例の棟内CATVシステムで使用されるダウンコンバータ10の構成を表している。

【0157】

図10に示すように、ダウンコンバータ10には、外部の双方向CATVシステムからの引込線を接続するための外部接続端子T1に加えて、BSアンテナ100からのBS-IF信号を入力するための受信信号入力端子T10が備えられ、これら各接続端子T1、T2に入力された下り信号及びBS-IF信号を、内部接続端子T2から建造物10内の伝送線L上に送出できるようにされている。

【0158】

即ち、まず、外部接続端子T1に入力された下り信号は、HPF31を介して、ダウンコンバータ10内に取り込まれ、内部の下り信号通過経路を通して、LPF32まで伝送され、LPF32を介して、内部接続端子T2側に出力される。また、LPF32と内部接続端子T2との間には、混合回路104が設けられており、この混合回路104にて、受信信号入力端子T10に入力されたBS-IF信号と、LPF32を通過した下り信号とを混合して、内部接続端子T2から伝送線Lへと出力できるようにされている。尚、受信信号入力端子T10から混合回路104に至るBS-IF信号の通過経路（受信信号通過経路）上には、棟内上り信号を遮断し、BS-IF信号のみを通過させるためのHPF102（カットオフ周波数：例えば、1035MHz）が設けられている。

【0159】

次に、内部接続端子T2に入力される端末側からの棟内上り信号は、混合回路104、及び、HPF34を介して、ダウンコンバータ10内に取り込まれる。そして、HPF34を介して取り込まれた棟内上り信号は、棟内上り信号減衰用のアッテネータ106、棟内上り信号通過用のBPF108を通して、棟内上り信号増幅用の増幅回路110に入力され、この増幅回路110にて、アッテネータ106の減衰量と増幅回路110の増幅率とで決定される所定レベルまで増幅された後、ミキサ35に入力される。

【0160】

ミキサ35は、上記実施例と同様、PLL回路38により発振周波数が一定（本実施例でも876MHz）に制御された局部発振回路36からの高周波信号を受けて、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換するものであり、周波数変換後の上り信号は、上り信号通過用のBPF122、上り信号増幅用の増幅回路39、上り信号通過用のLPF124、上り信号減衰用のアッテネータ126を介して、LPF40まで伝送され、LPF40から外部接続端子T1を介して引込線6側に出力される。尚、アッテネータ126は、外部接続端子T1から引込線6側に出力される上り信号のレベルを調整するためのものである。また、LPF124は、外部接続端子T1に入力された下り信号を遮断し、周波数変換後の上

り信号を通過させるためのものであり、カットオフ周波数は、例えば、55MHzに設定されている。

【0161】

また、本実施例のダウンコンバータ10には、発振周波数10MHzの基準発振回路37と、この基準発振回路37からの出力信号を1/8の周期に分周することで一定周波数（本実施例では、1.25MHz）の基準信号を生成する分周回路112とが備えられている。そして、この分周回路112からの出力は、PLL回路38に入力され、PLL回路38は、分周回路112からの入力信号と、局部発振回路36からの出力信号とを、夫々、内部の分周回路を介して取り込み、分周後の信号の位相差に基づき、局部発振回路36を制御することにより、局部発振回路36の発振周波数を一定周波数（876MHz）に制御する。尚、本実施例のダウンコンバータ10には、このPLL回路38が制御する局部発振回路36の発振周波数（具体的には、PLL回路38内の分周回路の分周比）を外部からの指令によって設定・変更できるようにするために、マイクロコンピュータ（CPU）114が設けられている。

【0162】

また次に、本実施例のダウンコンバータ10には、局部発振回路36からの出力（換言すれば周波数変換用の高周波信号）を1/12の周期に分周することにより、一定周波数（本実施例では、下り信号の伝送周波数帯70MHz～770MHz内で下り信号とは重複しない73MHz）の伝送用の基準信号を生成する分周回路118、分周回路118から出力される伝送用の基準信号を通過させるBPF42、BPF42を通過した基準信号を所定レベルまで増幅する増幅回路120、及び、増幅回路120で増幅された伝送用基準信号を、HPF31からLPF32に至る下り信号通過経路上に重畳して、LPF32から端末側に出力させる重畳回路116が備えられている。

【0163】

このように、本実施例のダウンコンバータ10においては、内蔵した基準発振回路37からの出力を分周回路112で分周することにより内部の基準信号を生成し、更に、この基準信号を用いてPLL回路38が局部発振回路36を制御す

ることにより、周波数変換用の高周波信号を生成し、ミキサ 3 5 で、この高周波信号と棟内上り信号とを混合することにより、棟内上り信号を元の上り信号に周波数変換する。そして、ダウンコンバータ 1 0 と端末側のアップコンバータ 2 0 とが周波数変換に用いる基準信号を一致させるために、分周回路 1 1 8 にて、局部発振回路 3 6 からの出力を分周することにより伝送用の基準信号を生成し、これを、B P F 4 2 及び増幅回路 1 2 0 等を介して伝送線 L 上に送出する。

【 0 1 6 4 】

尚、本実施例のダウンコンバータ 1 0 は、請求項 1 5 の発明を適用したものであり、基準発振回路 3 7 及び分周回路 1 1 2 が基準信号発生手段として機能し、局部発振回路 3 6 及び P L L 回路 3 8 が第 1 周波数変換手段として機能し、分周回路 1 1 8、B P F 4 2 及び増幅回路 1 2 0 が基準信号送出手段として機能する。

「アップコンバータ」

一方、本実施例のアップコンバータ 2 0 は、図 1 1 に示す如く構成されている。

【 0 1 6 5 】

図 1 1 に示す如く、アップコンバータ 2 0 においては、伝送線 L を介して第 1 接続端子 T 5 に入力された B S - I F 信号は、避雷器（アレスタ；以下、A R R という）1 3 0、及び、B S - I F 信号のみを通過させる H P F 1 3 2 を介して、アップコンバータ 2 0 内に取り込まれ、その後、同特性の H P F 1 3 4 及び A R R 1 3 6 を介して、第 2 接続端子 T 6 から端末側に出力される。

【 0 1 6 6 】

また、伝送線 L を介して第 1 接続端子 T 5 に入力された下り信号は、A R R 1 3 0、B S - I F 信号遮断・他の伝送信号通過用の L P F 1 3 8、及び、棟内上り信号遮断・下り信号通過用の L P F 7 2 を介して、アップコンバータ 2 0 内に取り込まれ、内部の下り信号通過経路に入力される。そして、この下り信号通過経路を通過した下り信号は、上り信号遮断・下り信号通過用の H P F 1 4 0、B S - I F 信号遮断・他の伝送信号通過用の L P F 1 4 2、及び A R R 1 3 6 を介して、第 2 接続端子 T 6 から端末側に出力される。

【 0 1 6 7 】

一方、第 2 接続端子 T 6 に端末側より入力された上り信号は、ARR 1 3 6、LPF 1 4 2、及び、下り信号遮断・上り信号通過用の LPF 1 4 4 を介して、アップコンバータ 2 0 内に取り込まれる。そして、その取り込まれた上り信号は、上り信号減衰用のアッテネータ 1 4 6 を介してミキサ 7 5 に入力され、ミキサ 7 5 にて、局部発振回路 7 6 から出力された周波数変換用の高周波信号を用いて、棟内上り信号に周波数変換される。

【 0 1 6 8 】

尚、ミキサ 7 5 は、上述の実施例と同様、PLL 回路 7 9 により発振周波数が一定に制御された局部発振回路 7 6 からの高周波信号と、端末側より入力された上り信号とを混合することにより、上り信号を棟内上り信号に周波数変換するが、このミキサ 7 5 が周波数変換に用いる高周波信号の周波数（換言すれば局部発振回路 7 6 の発振周波数）は、以下に説明する構成によって、ダウンコンバータ 1 0 が棟内上り信号を上り信号に周波数変換するのに用いる高周波信号と同一周波数（8 7 6 MHz）に設定される。

【 0 1 6 9 】

そして、ミキサ 7 5 で周波数変換された棟内上り信号は、棟内上り信号のみを通過させる BPF 1 5 6、棟内上り信号増幅用の増幅回路 1 5 8、棟内上り信号通過用の LPF 1 6 0、棟内上り信号増幅用の増幅回路 7 7、及び、棟内上り信号減衰用のアッテネータ 1 6 2 を介して、下り信号遮断・棟内上り信号通過用の HPF 7 8 まで伝送され、HPF 7 8 から、LPF 1 3 8、ARR 1 3 0、及び第 1 接続端子 T 5 を介して、伝送線 L 側に出力される。

【 0 1 7 0 】

また次に、LPF 7 2 から HPF 1 4 0 に至る下り信号通過経路には、LPF 7 2 を通過した下り信号の一部を分岐させる分岐回路 1 4 8 が設けられており、この分岐回路 1 4 8 にて分岐した下り信号は、ダウンコンバータ 1 0 から送出された伝送用の基準信号（本実施例では 7 3 MHz）を通過させる BPF 8 1 に入力される。そして、BPF 9 1 を通過した基準信号は、波形整形回路 1 5 0 に入力され、波形整形回路 1 5 0 にて波形整形された後、分周回路 1 5 2 に入力され

る。分周回路152は、ダウンコンバータ10から伝送されてきた基準信号を、例えば1/292の周期に分周することで、ダウンコンバータ10側の分周回路112が生成した基準信号の5分の1の周波数(0.25MHz)の基準信号を生成するものであり、その生成された基準信号は、PLL回路79に入力される。

【0171】

そして、PLL回路79は、分周回路152から入力される基準信号と、局部発振回路76からの出力信号とを、夫々、内部の分周回路を介して取り込み、分周後の信号の位相差に基づき、局部発振回路76を制御することにより、局部発振回路76の発振周波数を、ダウンコンバータ10の局部発振回路36と同じ一定周波数(876MHz)に制御する。尚、本実施例のアップコンバータ20には、ダウンコンバータ10と同様、PLL回路79が制御する局部発振回路76の発振周波数(具体的には、PLL回路79内の分周回路の分周比)を外部からの指令によって設定・変更できるようにするために、マイクロコンピュータ(CPU)154が設けられている。

【0172】

このように、本実施例のアップコンバータ20においては、ダウンコンバータ10から伝送されてきた基準信号を分周回路152にて分周することにより、ダウンコンバータ10内で生成された基準信号に対応した基準信号を復元し、PLL回路79が、この基準信号を用いて局部発振回路76を制御することにより、局部発振回路76から、ダウンコンバータ10側の局部発振回路36が発生した高周波信号と同一周波数の高周波信号を発生させる。

【0173】

よって、本実施例においても、ダウンコンバータ10及びアップコンバータ20が周波数変換のために楕内上り信号或いは上り信号と混合する高周波信号の周波数を一致させることができ、ダウンコンバータ10側で、アップコンバータ20が周波数変換する前の元の上り信号を正確に復元できることになる。

【0174】

尚、本実施例のアップコンバータ20は、請求項21の発明を適用したもので

あり、分岐回路148及びBPF81が第2基準信号抽出手段として機能し、波形整形回路150及び分周回路152が基準信号復元手段として機能する。

そして、本実施例の棟内CATVシステムにおいては、ダウンコンバータ10とアップコンバータ20とで、局部発振回路36、76の発振周波数を一致させて、ダウンコンバータ10側でケーブルモデム22等が発生した上り信号を正確に復元できるだけでなく、各加入者側の端末端子18には、外部の双方向CATVシステムから伝送されてきた下り信号に加えて、BSアンテナ100からの受信信号をも伝送できる。よって、本実施例の棟内CATVシステムによれば、外部の双方向CATVシステムがBS放送を配信しない場合でも、棟内CATVシステムの加入者は、個別にBSアンテナを設置することなく、BS放送を視聴できるようになり、加入者へのサービスを向上できる。

【0175】

また、以上の説明では、伝送線L上に設けられる双方向増幅器12については、特に説明はしなかったが、本実施例では、ダウンコンバータ10から伝送線L上に送出する伝送用基準信号の周波数を、下り信号の伝送周波数帯70MHz～770MHz内で下り信号とは重複しない73MHzに設定していることから、図2に示した第1実施例の双方向増幅器12のように、その内部に、基準信号を通過させる専用の経路を設ける必要はなく、こうした経路を設けていない一般的な双方向増幅器を使用することができる。

【0176】

そしてこの場合、基準信号は、他の下り信号と共に双方向増幅器12内の下り信号の通過経路を通過して端末側の伝送線L上に送出されることになり、この経路を通過する際に、下り信号の増幅回路にて、下り信号と一緒に増幅されることから、伝送線Lが長くなっても、基準信号をアップコンバータ20まで適正な信号レベルで伝送することが可能となる。

【0177】

また次に、本実施例では、BS放送の受信信号（BS-IF信号）を端末側に伝送するために、ダウンコンバータ10にBS-IF信号と下り信号との混合機能を持たせ、ダウンコンバータ10に接続された伝送線Lを介して、これら各信

号を端末側に伝送するようにしているので、BS-IF信号専用の伝送線を設置したり、或いは、BS-IF信号と下り信号とを混合する混合器を別途設置したりする必要はなく、こうした棟内CATVシステムを安価に構築できる。

【0178】

尚、本第2実施例では、受信アンテナとしてBSアンテナ100を備えたシステムについて説明したが、例えば、通信衛星(CS)からの放送信号を受信したい加入者が多い場合には、CSアンテナを設置して、伝送するようにすればよい。そして、この場合にも、本実施例のダウンコンバータ10を用いれば、CS放送の受信信号と下り信号とを混合する混合器等を設けることなく、棟内CATVシステムを構築できる。

【0179】

また、本実施例の棟内CATVシステムでは、ダウンコンバータ10が端末側に送出する伝送用の基準信号には、ダウンコンバータ10内の基準発振回路37が発生した信号ではなく、この信号から生成した周波数変換用の高周波信号を更に分周したものを使用している。このため、この伝送用の基準信号の周波数を任意に設定することができ、システム設計がし易くなる。

【0180】

尚、本実施例のダウンコンバータ10は、局部発振回路36から出力される高周波信号を分周することにより伝送用の基準信号を生成しているが、例えば、図12に示す如く、ダウンコンバータ10を、分周回路112にて生成された基準信号(1.25MHz)を、分周回路170及び通倍回路172を用いて、分周(1/5)及び通倍($\times 292$)することにより、伝送用の基準信号(73MHz)を生成するよう構成してもよい。

【0181】

一方、上記第1実施例及び第2実施例では、下り信号として、FMラジオ放送信号とテレビ放送信号とを伝送できるように、下り信号の伝送周波数帯域を70MHz~770MHzに設定した棟内CATVシステムについて説明したが、本発明は、例えば、下り信号として、FMラジオ放送信号(伝送周波数帯:76MHz~90MHz)及びテレビ放送信号(伝送周波数帯90MHz~770MHz)

z)に加えて、音楽等を配信する有線放送信号(伝送周波数帯: 26MHz~76MHz)をも伝送できるように、下り信号の伝送周波数帯域を26MHz~770MHzに設定した棟内CATVシステムであっても、適用できるのはいうまでもない。

【0182】

そして、この棟内CATVシステムの場合には、伝送線L上を流す基準信号の周波数を、例えば、5MHz~26MHzの範囲内に設定すれば、第1実施例と同様に、基準信号の周波数を下り信号の伝送周波数帯よりも低くして、基準信号が伝送線Lを通過する際に生じる伝送損失を低減することができる。尚、この棟内CATVシステムの場合、伝送線L上に設けられる双方向増幅器等での下り信号の通過帯域は、26MHz~770MHzとなる。

【0183】

また、例えば、下り信号として、FMラジオ放送信号(伝送周波数帯: 76MHz~90MHz)、テレビ放送信号(伝送周波数帯90MHz~770MHz)、及び有線放送信号(伝送周波数帯: 26MHz~76MHz)を伝送する棟内CATVシステムにおいて、第2実施例と同様に、基準信号についても下り信号の一つとして伝送できるようにするには、棟内CATVシステムでの下り信号の伝送周波数帯域を、例えば10MHz~770MHzに設定し、伝送用基準信号の周波数を、上記各伝送信号よりも周波数が低い10MHz~26MHzの範囲内(例えば、10.7MHz)に設定するとよい。

【0184】

そして、このような棟内CATVシステムを構築した場合には、伝送線L上に設ける双方向増幅器等での下り信号の通過帯域を10MHz~770MHzにする必要はあるものの、双方向増幅器において、基準信号を下り信号と一緒に増幅できることから、上記第2実施例と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 第1実施例の棟内CATVシステムの構成を表す構成図である。

【図2】 図1のシステムで用いられるダウンコンバータ、双方向増幅器、アップコンバータの構成を夫々表すブロック図である。

【図 3】 図 1 のシステムで用いられるダウンコンバータ及びアップコンバータの変形例を表すブロック図である。

【図 4】 基準信号を信号挿入器を用いて伝送線路上に送出するようにした場合の棟内CATVシステムの説明図である。

【図 5】 図 2 に示した双方向増幅器の代わりに用いられる分岐増幅器の構成を表すブロック図である。

【図 6】 基準信号としてパイロット信号を利用できるようにしたダウンコンバータ及びアップコンバータの構成を表すブロック図である。

【図 7】 下り信号の増幅回路を設けたダウンコンバータの構成を表すブロック図である。

【図 8】 周波数変換していない上り信号が通過できるようにしたダウンコンバータの構成を表すブロック図である。

【図 9】 第 2 実施例の棟内CATVシステムの構成を表す構成図である。

【図 1 0】 図 9 のシステムで用いられるダウンコンバータの構成を表すブロック図である。

【図 1 1】 図 9 のシステムで用いられるアップコンバータの構成を表すブロック図である。

【図 1 2】 図 1 0 に示したダウンコンバータの変形例を表すブロック図である。

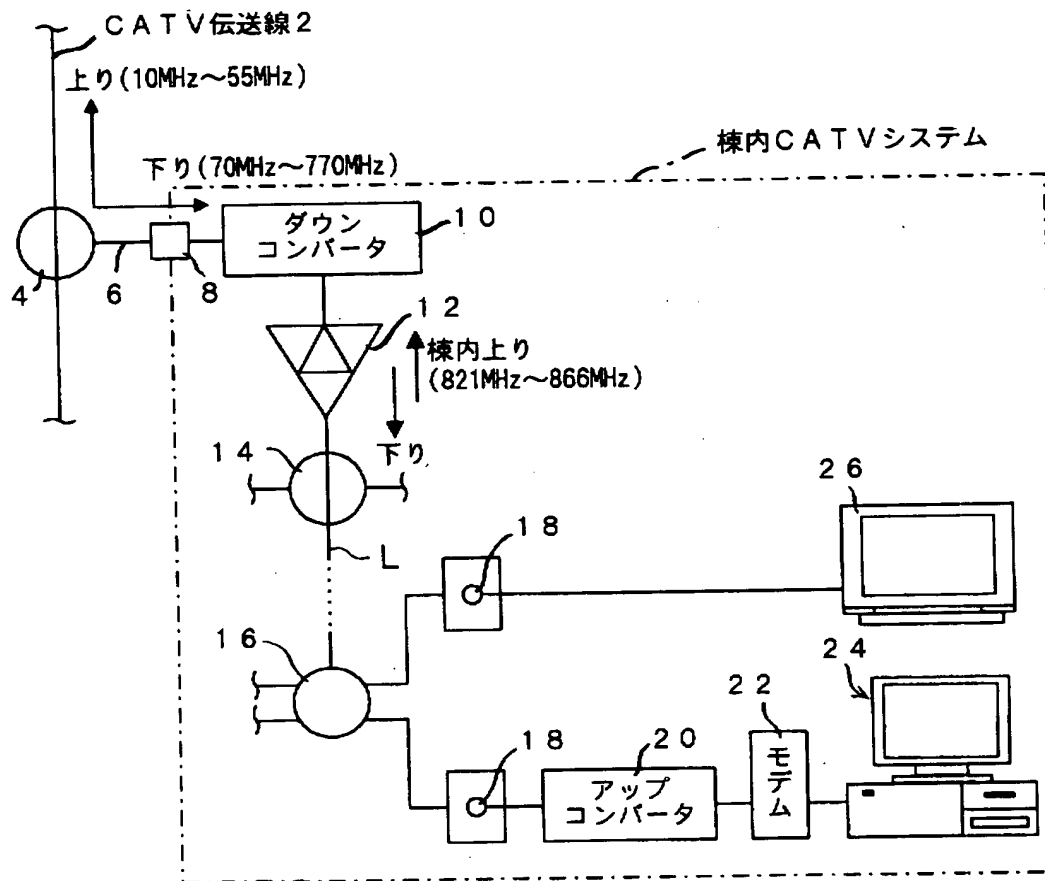
【符号の説明】

L…伝送線、6…引込線、8…保安器、10…ダウンコンバータ、12…双方向増幅器、14…分岐器、16…分配器、18…端末端子、20…アップコンバータ、22…ケーブルモデム、24…情報端末装置、26…テレビ受像機、28…信号挿入器、35, 75…ミキサ、36, 76…局部発振回路、37…基準発振回路、38, 79…PLL回路、39, 53, 57, 77, 110, 120, 158…増幅回路、31, 34, 33, 52, 54, 56, 58, 71, 78, 102, 132, 134, 140…HPF (ハイパスフィルタ)、32, 40, 41, 51, 55, 59, 60, 80, 124, 138, 142, 144, 160…LPF (ローパスフィルタ)、42, 81, 108, 122, 156…BP

F (バンドパスフィルタ)、1 1 2, 1 1 8, 1 7 0, 1 5 2…分周回路、1 5
0…波形整形回路、1 7 2…通倍回路。

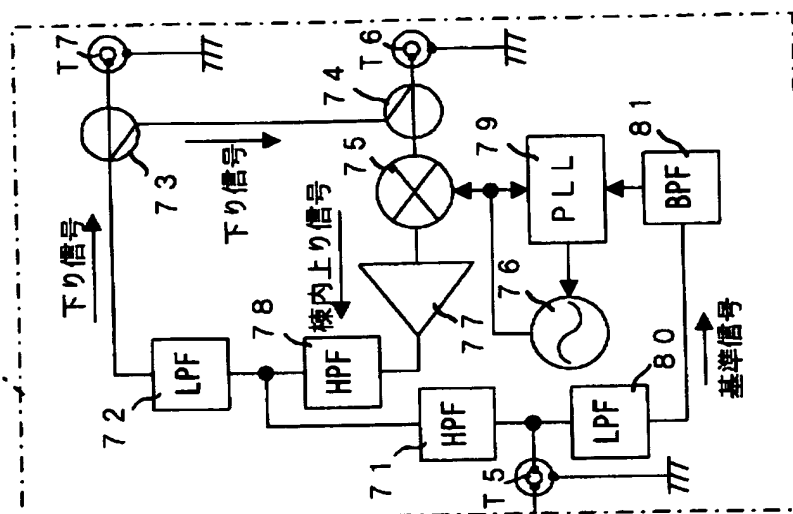
【書類名】 図面

【図 1】

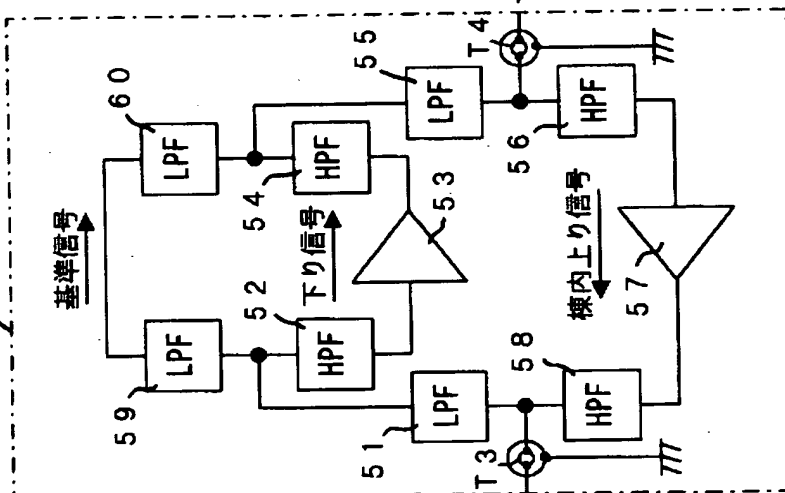


【図 2】

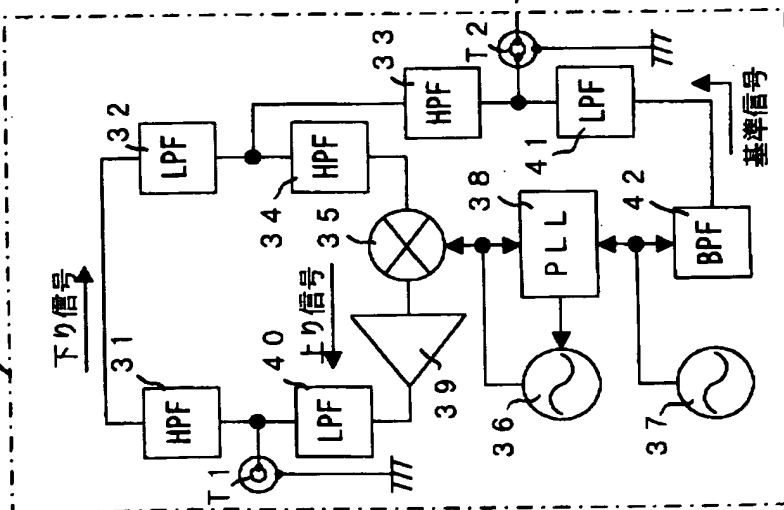
アップコンバータ20



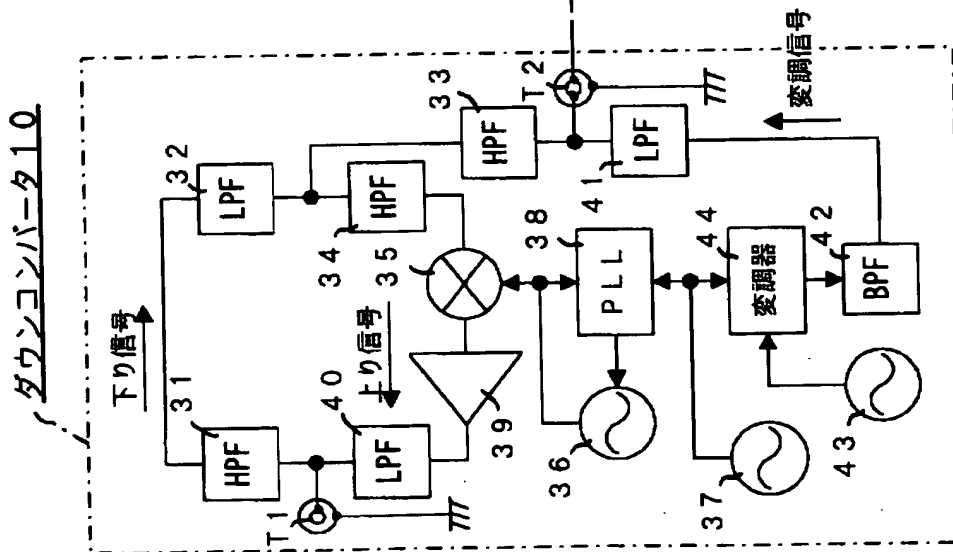
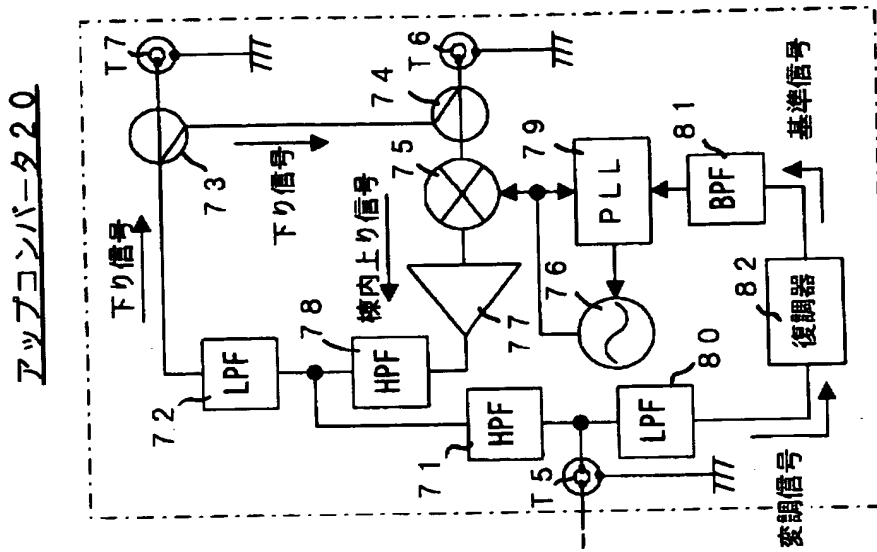
双方向増幅器12



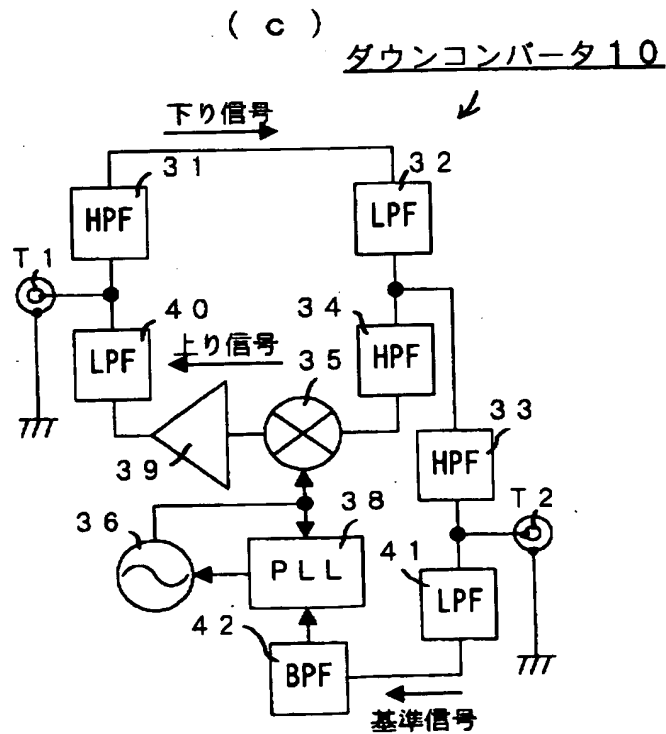
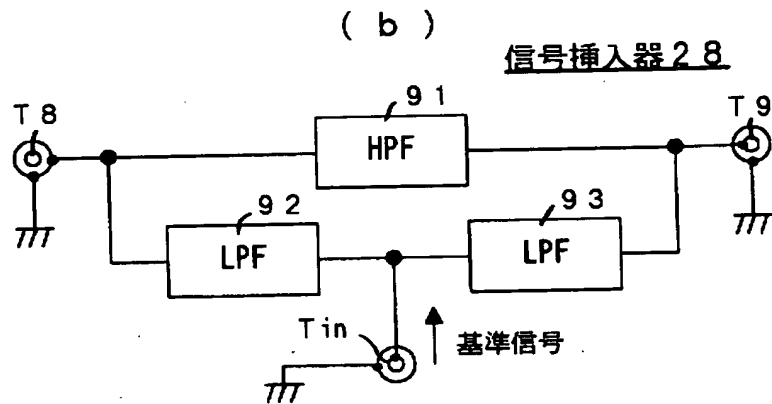
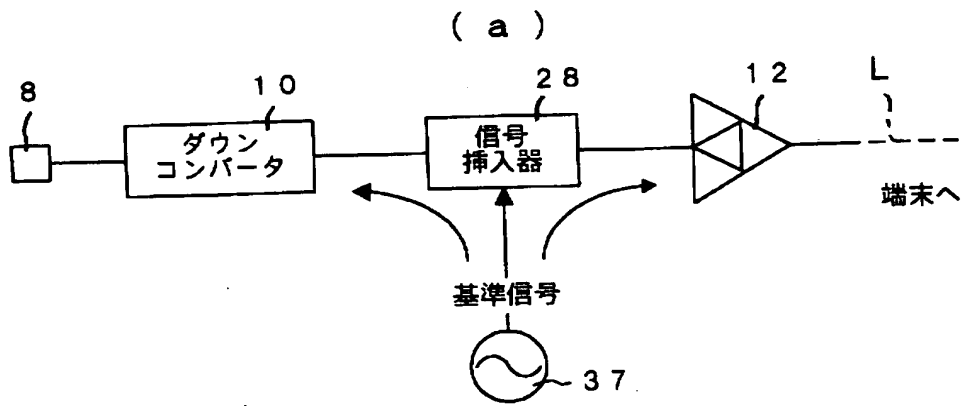
ダウンコンバータ10



【図3】



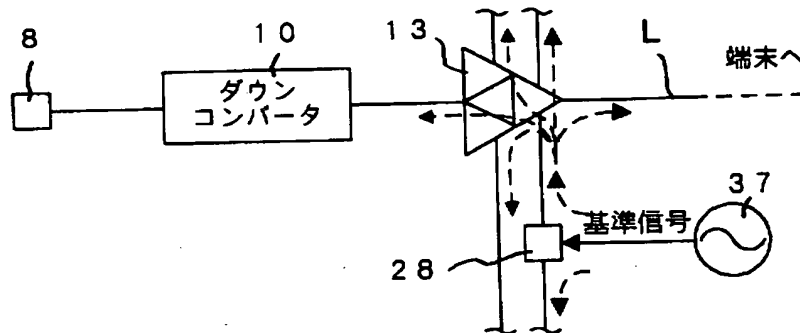
【図4】



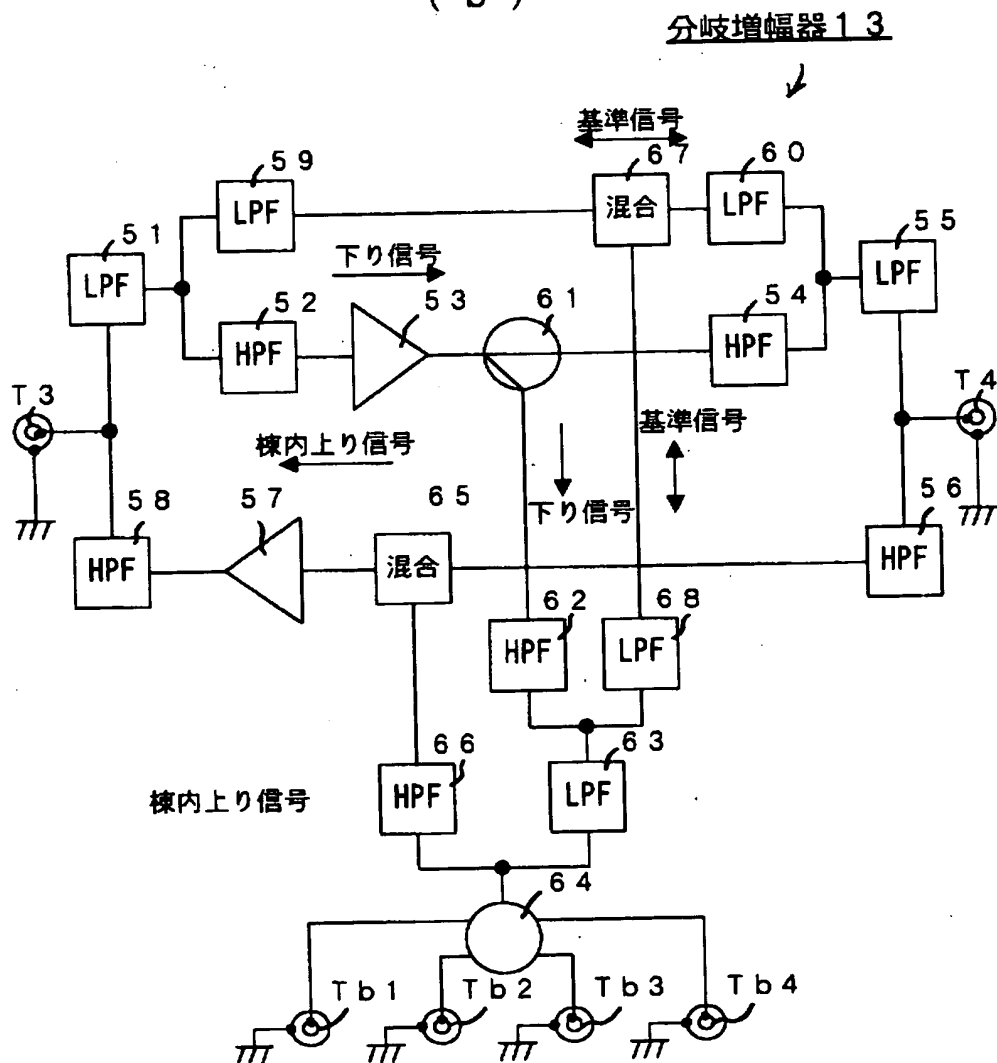
特2000-041099

【図5】

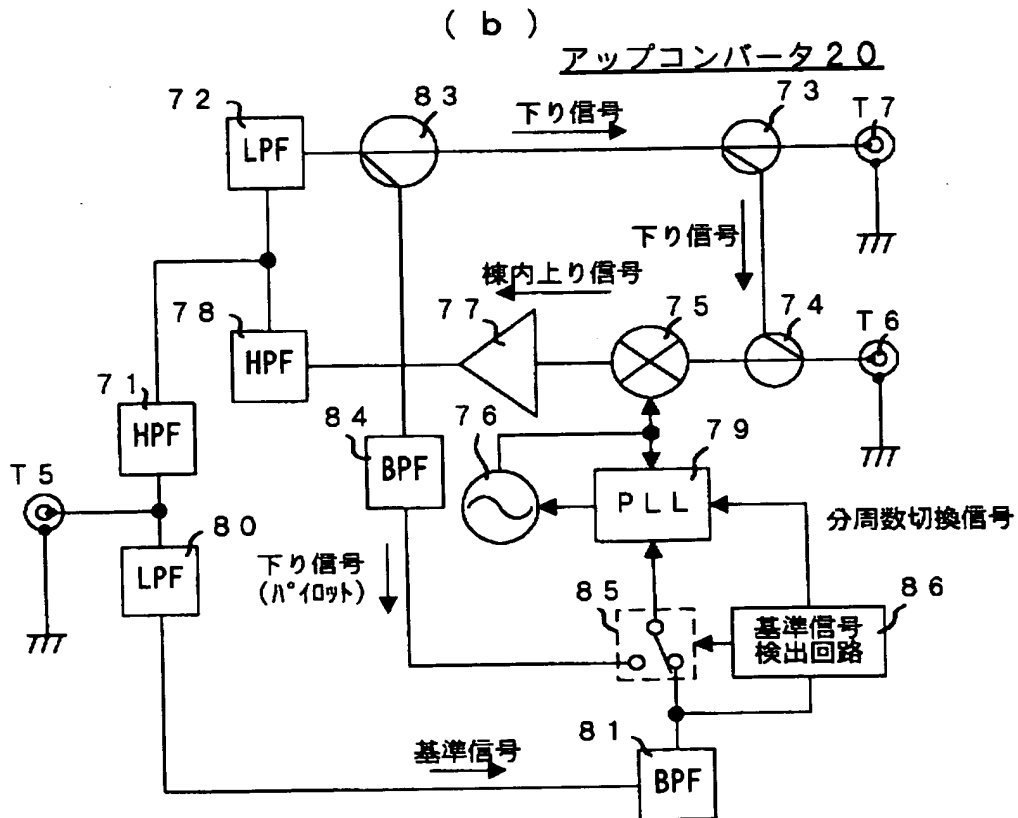
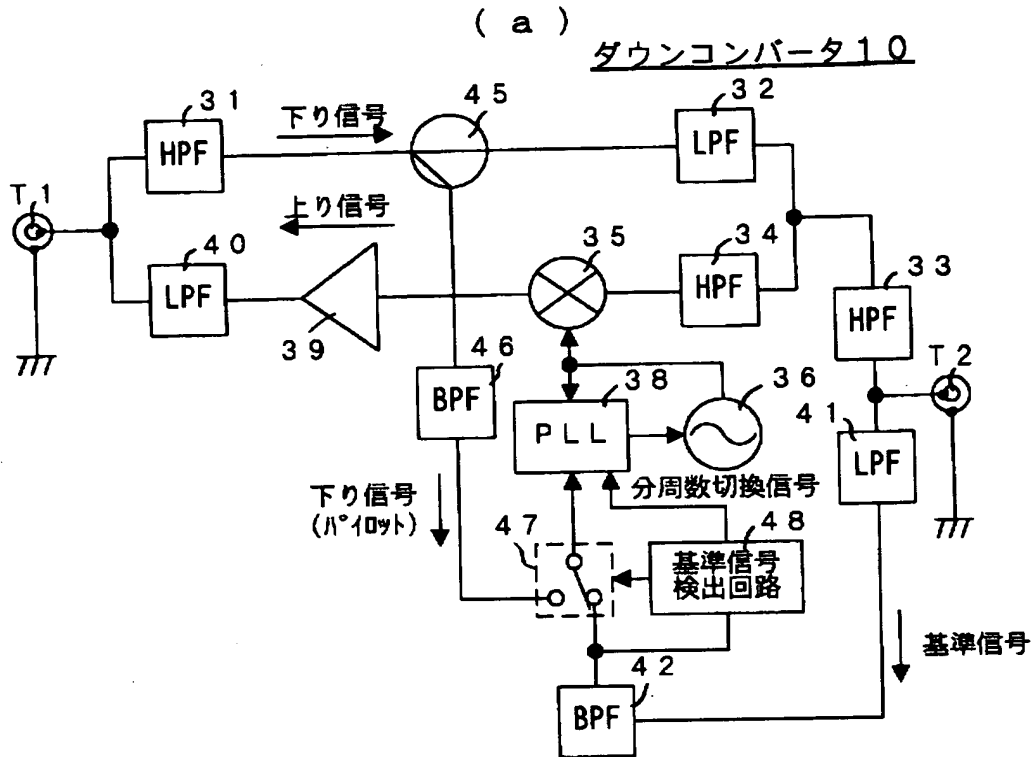
(a)



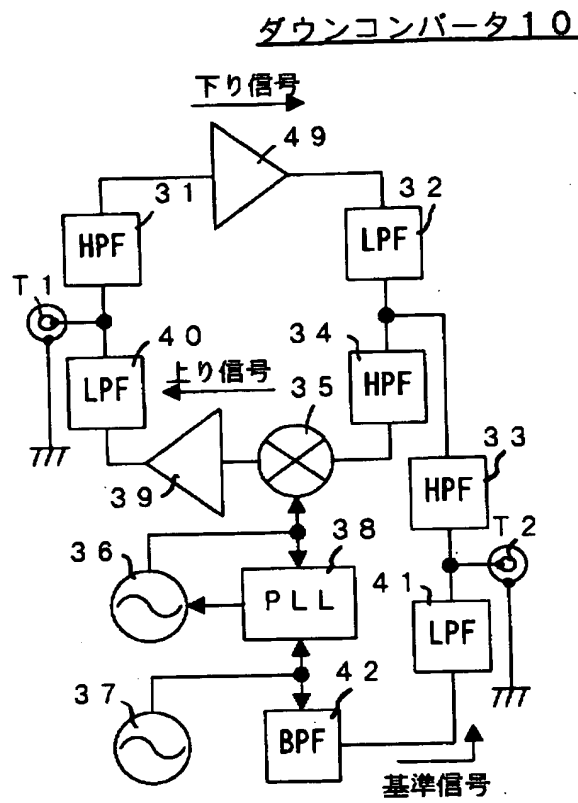
(b)



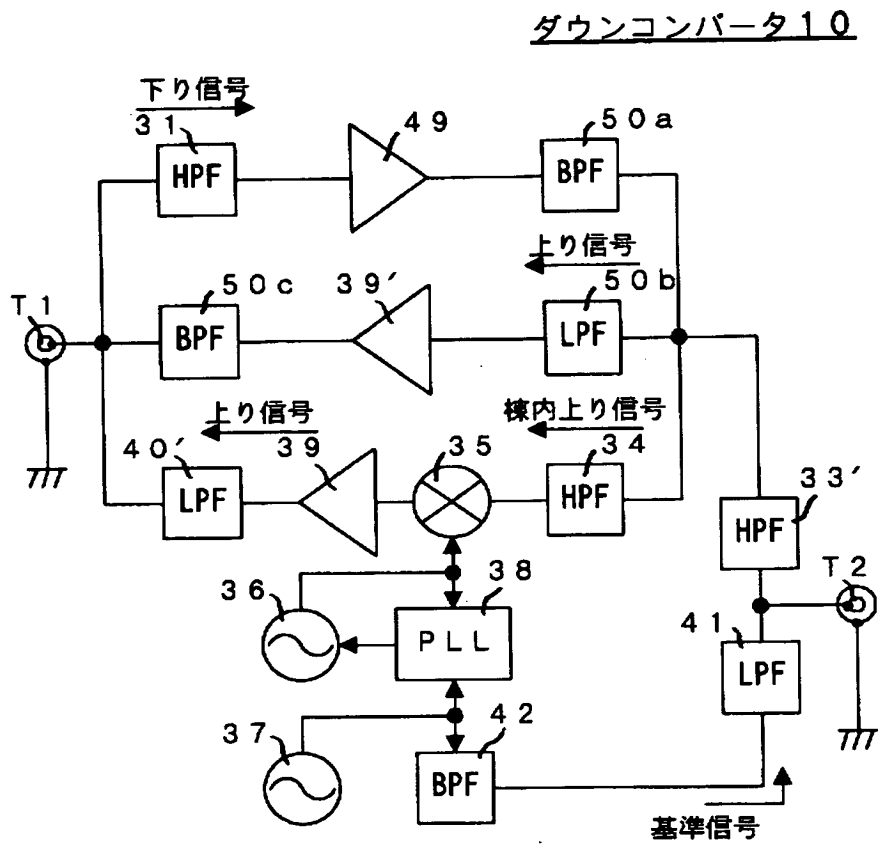
【図 6】



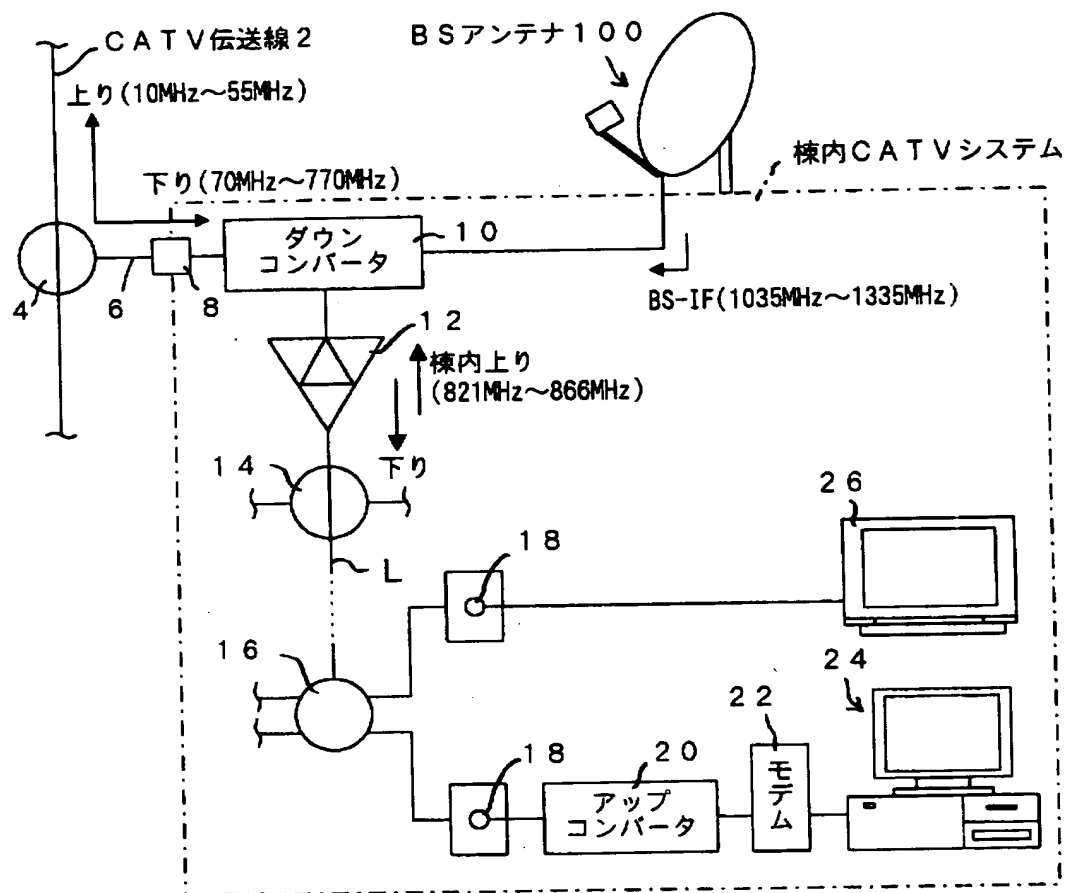
【図 7】



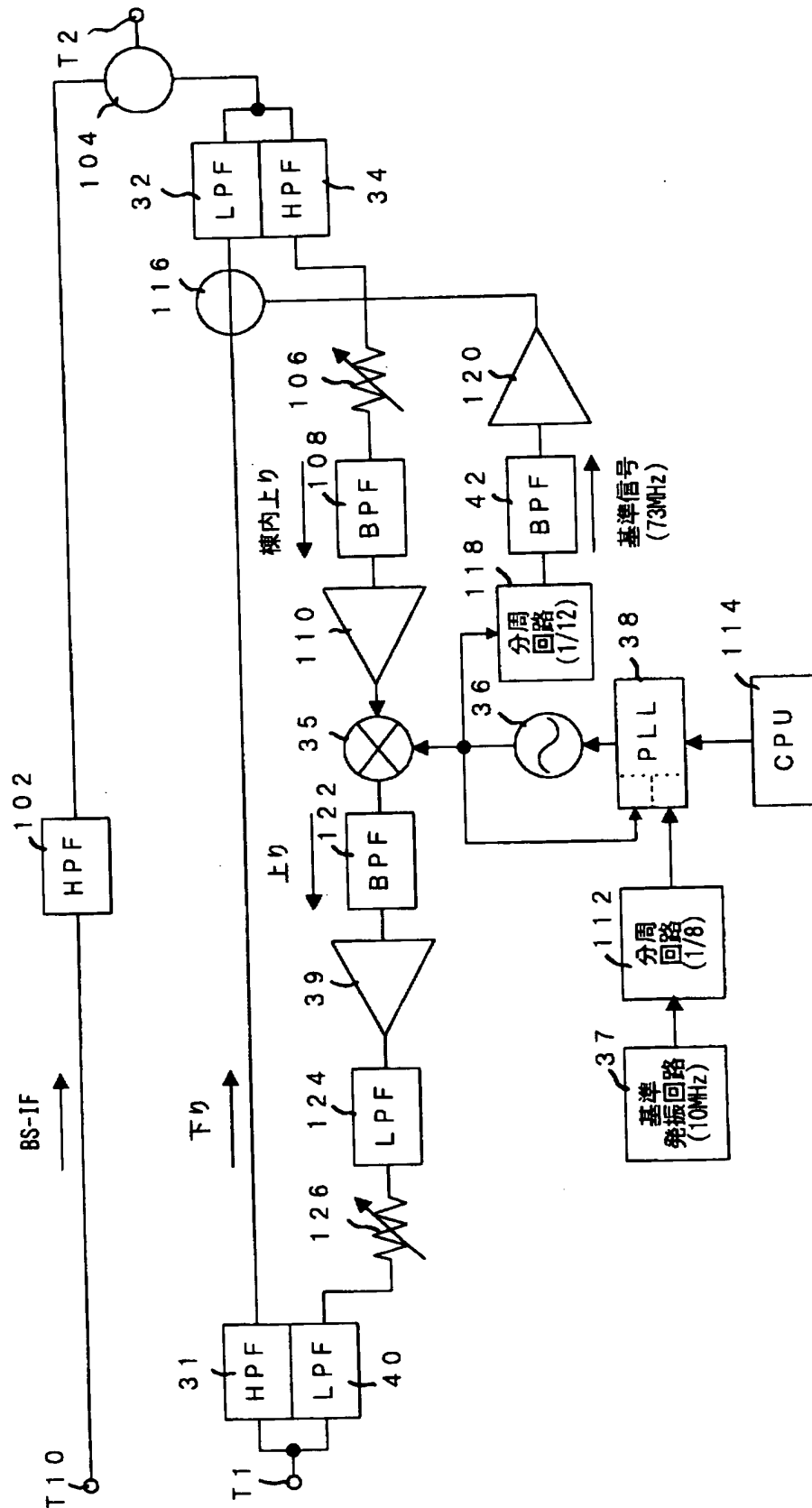
【図 8】



【圖 9】

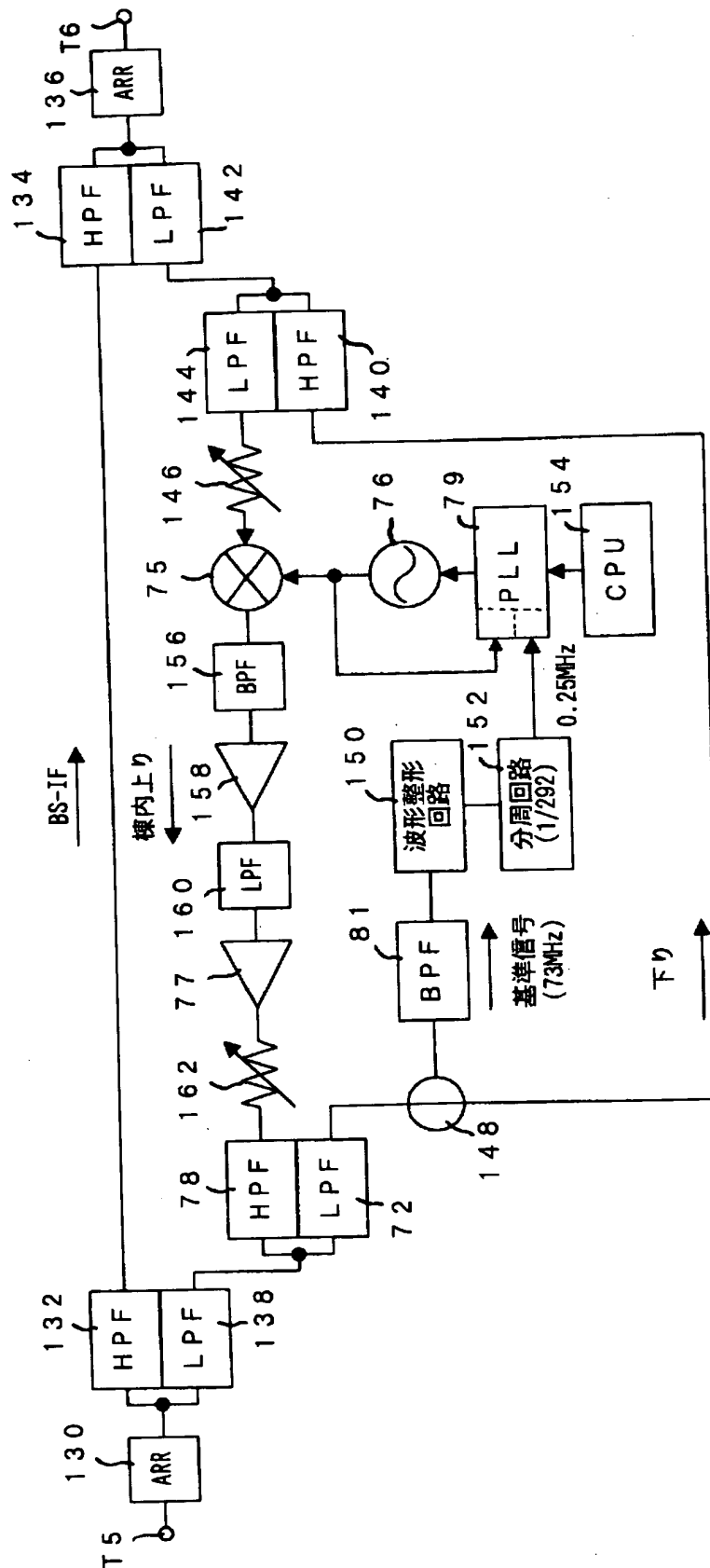


【図 10】



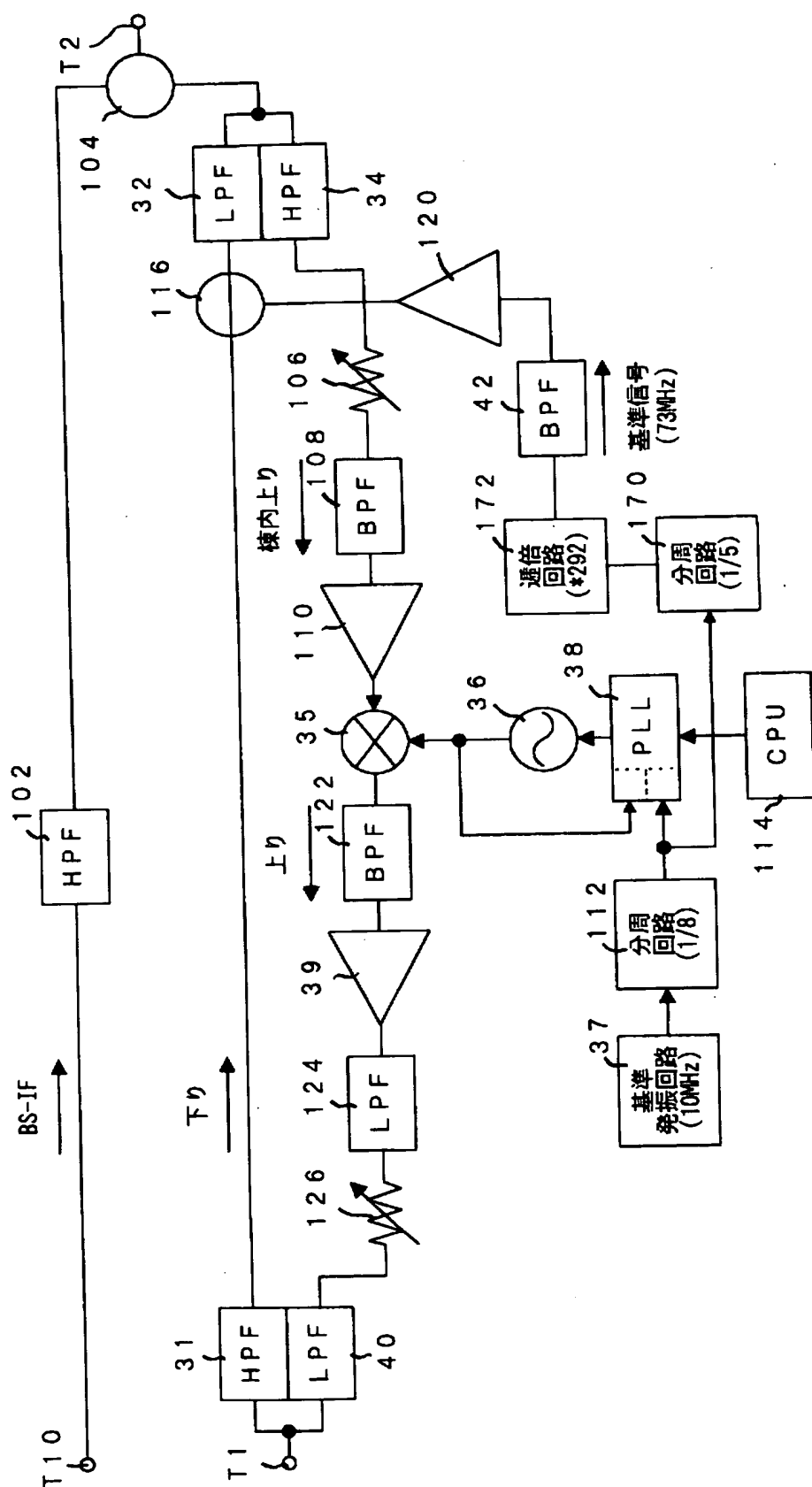
特2000-041099

【図11】



特 2 0 0 0 - 0 4 1 0 9 9

【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 端末側では上り信号をアップコンバータを用いて高周波の棟内上り信号に変換し、外部システムへの接続点では棟内上り信号をダウンコンバータを用いて元の上り信号に変換する棟内CATVシステムにおいて、外部システムからのパイロット信号を用いることなく周波数変換を正確に行えるようにする。

【解決手段】 ダウンコンバータ10に、下り信号及び棟内上り信号よりも周波数が低い基準信号を発生する基準発振回路36を設け、基準信号を用いて棟内上り信号を周波数変換させると共に、基準信号を端末側の伝送線L上に送出させる。伝送線L上の双方向増幅器12は、下り信号、棟内上り信号を双方向に増幅できるだけでなく、基準信号を端末側のアップコンバータ20まで伝送できるようにする。アップコンバータ20側では、伝送されてきた基準信号を抽出し、これを用いて、上り信号を棟内上り信号に周波数変換する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000113665]

1. 変更年月日	1997年 5月22日
[変更理由]	住所変更
住 所	愛知県日進市浅田町上納80番地
氏 名	マスプロ電工株式会社